DISSERTATIO MEDICA, INAUGURALIS, DE SALE COMMUNI.

QUAM,

ANNUENTE SUMMO NUMINE,

Ex Auctoritate Reverendi admodum Viri,

D. GULIELMI ROBERTSON, S. S. T. P.

ACADEMIÆ EDINBURGENÆ PRÆFECTI;

NEC NON

Amplissimi SENATUS ACADEMICI consensu,

Et nobilissimae FACULTATIS MEDICÆ decreto;

PRO GRADU DOCTORATUS,

SUMMISQUE IN MEDICINA HONORIBUS ET PRIVILEGIIS

RITE ET LEGITIME CONSEQUENDIS;

Eruditorum examini subjicit

GULIELMUS BLACKBURNE,

ANGLUS.

Ad diem 25. Junii, hora locoque solitis.

EDINBURGI:

Apud BALFOUR et SMELLIE,

Academiae Typographos.

M,DCC,LXXXI.

PATERNO AMORI

SACRUM.

DISSERTATIO MEDICA,

INAUGURALIS,

DE

SALE COMMUNI.

PROOEMIUM.

SCHOLARUM disciplinae obtemperaturus, fert animus de sale communi disserere quaedam; ut qui argumentum dissertationis quidem inauguralis perrarum, utilissimum vero et plurimorum ingenio adaequatum, inveneram.

Salem enim putredinis, naturae nostrae quam maxime inimicae, propulsatorem, et corporum nostrorum conservatorem, donum Dei gratissimum accipimus; qui ex benignitate sua principium istud salutiferum ita per naturam sparsit, ut non nobis solum, verum etiam caeteris animalibus et plantis, auxilium suum amicissimum varie et perpetuo suppleat. Salis igitur dotes, originem, renovationem, usus tam obvios quam

magis latentes inveſtigare ſatis dignos operis noſtri fines explebit.

Eo conſilio, materiam noſtram in tres partes diviſimus; hiſtoriam ſcilicet naturalem, hiſtoriam chemicam, et tertiam quomodo ad artes quaſdam, praecipue medicam, applicari poſſit.

HISTORIA NATURALIS.

Tres ſunt principes et copioſae ſcaturigines, ex quibus, quaſi fontibus inexhauſtis, comparatur ſal communis:

1*mo*, Saliſodinae; 2*do*, Fontes ſalſi; 3*tio*, Aqua marina. Quarum ſingulae diverſam denominationem ſuo ſali impoſitam jactitant, quaſi diverſae revera fuiſſent ſalis ſpecies. Apparebit autem, ex iis quae poſthac differenda ſunt, foſſilem hunc, ab hac triplice quaſi origine derivatum, eaſdem poſſidere dotes primarias, formâ et puritate tantum diſcrepantes, et varietates ejus, vulgo notatas, quaeque varia adeptae ſunt nomina, ex miſtura quadam aliena ac fortuita plerumque oriri.

In proſequenda autem naturali ſalis hiſtoria, has diſtinctiones obſervare liceat, quo magis perſpicua fiat oratio noſtra. *Sal foſſilis*, ſal rupium, ſive ſal gemma, in altis terrae cavernis, firmiſſima compactus maſſa, ſaepiſſime reperitur. Subſtantia ejus dura, ſolida, et pura eſt, chryſtalli inſtar pellucida; unde nomen

ſalis

ſalis *gemmae* ſcriptoribus inditum eſt. Haec autem deſcriptio ad puriſſimum ſalem foſſilem tantum pertinet; ubi enim terra calcarea, particulis metallicis, aliiſque variis commiſcetur, pelluciditas ejus obfuſcatur, et flavo, rubro, vel purpureo colore non raro imbuitur; neque adeo facile in aqua ſolvitur, ac ſolvi ſolet cum in minutas particulas dividitur.

Fodinae ſalis in Anglia, Muſcovia, Polonia, et caeteris fere omnibus Europae regionibus (ne dicam utriſque Indiis) inveniuntur, quarum quaedam mirae prorſus amplitudinis et altitudinis ſunt, praeſertim in Polonia apud *Cracow*, Hungaria apud *Soowar* ſuperiore, et Catalonia, quarum rerum multi et fide digniſſimi auctores ipſi teſtes oculati fuerunt *.

Inter eas praecipue notandae ſunt iſtae quae prope *Wiliſkam* in Ditione, &c. ſitae ſunt, quas adeo accurate depinxit illuſtr. Hoffmannus, ut ipſius auctoris verbis lectoribus dare viſum eſt.

' Imprimis autem maxima ejus copia (ſalis nempe)
' eruitur in Polonia, in pagis quos vernacula dicunt
' Bochniae quidem, ex quamplurimis fodinis extrahi-
' tur, quarum quaedam praealtae ſunt, et ad mille
' octingentas ulnas ima verſus porriguntur, &c. In-
' timiora ſpeluncae miris ambagibus et flexuoſis cal-
' libus, platearum inſtar, diſcurrentibus, urbem quae
' vix aliquot diebus peragrari poteſt, exacte referunt.

' Porticus

* Phil. Tranſ. Vol. xxxvi. No. 413. vol. v. No. 16.

'Porticus atque cuniculi ita ſunt elaborati, ut in utro-
'que latere, columnae ex ſale fabrifactae ne tegmen
'terreum delabatur, conſiſtant, quae gratiſſimum prae-
'bent ſpectaculum, maxime ſi, affulgente luce, clarum
'repercuſſo lumine reddunt fulgorem, et candidiſſimi
'chryſtalli ſpeciem praebent *.'

Hiſtorici, qui haec ſubterranea memorant, rivos aquae dulcis et inſalſae medias ipſas fodinas percurrentes referunt, qui ſitim operariorum tempeſtive reſtinguunt. Hujus rei veritas † in dubium vocari minime poteſt; neque difficile explicatu fere cenſendum erit, ſi quis ſalis gemmae nativi duritiem cogitet, et quam tarde in aqua ſolvatur; ſcilicet cujus glebae ‡ ex his fodinis extractae nec aëris qualibet humiditate, nec ipſis pluviis liquantur; et, ſi quae fides Plinio § datur, incolae cujuſdam oppidi Arabici muros domoſque ex maſſis ſalis compingere ſolebant.

A peregrinantibus *montes* quoque *ſalſi* ſaepe deſcribuntur in Hungaria ſuperiore, Africa, Aſia, Tranſylvania, Italia, Ruſſia, &c. Inter quos clar. noſter Dr Shaw, montem ſalis integrum, juxta cujuſdam lacus *Marks* dicti latus orientale, commemorat. Sal cujus purpureo vel rubido colore gaudet, et duritie non minus quam ſoliditate ſaxum aemulatur ‖. Juxta Aſtraca-

num

* Hoffm. de ſale foſſile, p. 49. vol. iii.

† Ibid.

‡ Ibid.

§ Nat. hiſt. lib. 31. p. 177.

‖ Shaw's travels, p. 148.

num quoque, Rufforum urbem, duo falfi montes funt, de quorum magnitudine ita loquitur celeber. Hoffman. 'Poft has Poloniae falis fodinas, celebrantur quoque 'montes falis Ruffiæ, quorum duo praecipue, duobus 'circiter ab Aftracano milliaribus diftant, et tantum 'falis apparatum cuftodiunt, ut fi quotidie vel mille 'hominum ligonibus bidentibus aliifque inftrumentis 'illud abraderent, atque deciderent, exiguum tamen fo- 'ret, et nihili propemodum aeftimandum, prae eximia 'ejus copia *,' &c.

Hic oritur quaeftio, an in falis fodinis pene vel penitus exhauftis fal regeneratur? Res adhuc parum certa videtur, et forte pendet a pofitione fodinarum vel operatione perpetua ejufdem caufae, quae maffae falis ibidem inventae originem et incrementum dedit. Credibile eft etiam in fodinis vacuis vel fere inanitis, quae terris fale fcatentibus adjacentur, falem eadem naturali operatione, quae primo nativum produxit, denuo renovari: Nimirum, fi aqua in curfu fuo fubterraneo particulis falis occurrat plurimis, minutiffimis, eafdem diffolvit; itaque fale quamplurimo onufta fluat, donec in receptaculum idoneum incidat, ibique ftagnet, ita ut particulae aquofae vel fponte exhalentur, vel per fundum terreum percolentur, depofitis ut alibi fit chryftallis. Hoc proceffu fimplici, fal concretus locum a fale primitivo olim occupatum fupplet. Neque incredibile eft, falem nativum eodem modo

* De fal. foffil. vol. 3.

modo primo fuiſſe depoſitum; praeſertim ſi ad ejuſmodi evaporationem jam dictam ſubterraneus ignis opem tuliſſet. Si vero aqua, ut prius ſale referta, in arenoſi fundi caverna includatur, paulatim percolabitur, ſalis mole ſatis copioſa relicta, facile poſtea calore et mutua particularum attractione induranda. Fontes etiam petrificantes vulgo dicti, ſuas concretiones itidem producunt, ex aqua ſcilicet deponente terram calcaream, in ea ſuſpenſam, quae, per aquam, flexuoſum in profundis curſum ſequentem, diffuſa, ad plantas quaſdam variaque corpora extranea ſeſe adnectit, ſecundum Rapini poëtae elegantem deſcriptionem:

——Rara per curva foramina terrae,
Perque ſinus ipſos furtivo lubrica lapſu
Paulatim inſinuat ſeſe, caecumque per imos
Aut quaerit calles iter, aut molitur eundo.

Sic formantur pulcherrimae capillorum muſci ligni que concretiones lapideae, quae attentionem et admirationem philoſophorum, hujuſmodi naturae opera indagantium, jure excitant.

Sed, ut ad propoſitum redeamus, theoria renovationis ſalis jam dicta quibuſdam obſervationibus admodum ſtabilitur: Quarum duas, a celeb. Hoffman. narratas, hic citare liceat. ‘Memorat D. Graſſius, &c. ‘fieri hoc (nempe ſal renovatum eſſe) Hallae ad Oe- ‘num, cujus literae ad eundem datae ita docent: Si

‘moles

'moles ſalinae in fodinis ita perfodiuntur, ut vir cor- 'pore inclinato, imo duo viri junctim, porticus inof- 'fenſo pede pertranſire poſſint, quinque aut ſex an- 'norum lapſu, ita a ſale recreſcente anguſtantur, ut 'vix ſolus et cernuus perreptare eaſdem poſſis.' His ſuffragatur Thurneiſſerus, lib. 5. cap. 39. fol. 132. 'Deprehenditur (inquit ibi, Hallae ad Oenum) terra 'quaedam ſalſa, non aqua, uti Hallae Saxonum et 'Luneburgi, ſed in fodinis intromittitur, quae ſalem 'liquat, et ſpeluncas late excavat, donec eodem ſuffici- 'enter imbuta, (quod extractione ponderis conſtat), 'per incilia ad aedificium coctioni dicatum agatur, 'ibique in cotinis, &c. Sal vero in foveis, e quibus 'exemptum iterum renaſcitur;' Hoffm. p. 50. vol. 3.

De *ſali fontano* proxime dicendum eſt, quod nomen ſali ex fluviis, lacubus, fontibuſque ſalſis extracto, pertinet, quorum omnium ſalſitudo a fodinarum terrarumve ſale ſcatentium propinquitate oritur, ratione habita aquarum copiae in eorum omnium vicinitate frequentium.

Quod ad *fluvios ſalſos*, eorum plurimi Africae ſeptentrionalis regna praeterfluunt. Obiter etiam notandum eſt, Herreram auctorem Hiſpanicum narrare, fluvium, *Rio de la Sal* Hiſpanice dictum, in regione Chili, tantum ſalis continere, ut equorum pedes aqua madefacti ſale ſincero brevi incruſtentur, imo et ſal ipſe concretus ejuſdem ſuper fluvii ripas obſervatur.

Plurimi *lacus* quoque ſale referti in omnibus fere regionibus reperiuntur. A Cromero diſcimus, lacum

eſſe

esse salsum in Podoliano deserto juxta Boristhenem, cujus aqua Solis calore exhauritur, unde fit salis massa glaciem referentis *. Fert etiam Brownrig †, in Russiae finibus, ad Cimbriam vergentibus, immensas esse planicies, tempore aestivo arboribus herbisque prorsus orbatas, et per millia multa passuum sale obtectas.

Huc, salis non procul ab Aleppo vallis, a Reverendo Henrico Maundrell memorata, referenda est. Rivuli tres vel quatuor hanc vallem autumnali tempore inundant, quorum aquae tempore aestivo exhalatae, plurimum salem relinquunt, qui equorum transeuntium ungulis pulsatus sonitum edit, qualem nix aut glacies calcibus pressa edere notum est. Idem sal imbribus soli aërique expositus, maxima ex parte, chrystallis adhuc manentibus, saporem penitus amittere observatur, dum pars interior, et aëri minus objecta, (sicut idem auctor refert), plenum saporem retineat. *Salis planicies, Garci* Mendoza dicti, inter mirabilia novi orbis merito enumerantur, et ex ambitu, leucas scilicet quadraginta longitudine, et ubi angustiores sunt, sedecim latitudine occupantes, nomen obtinent ‡. Accuratissime hujusmodi putei de Arzew dicti, et lacus Marks a Doctore Shaw describuntur ‖. *Stagnis salsis* insulae

Cape

* Phil. Transact. abridg. v. 2. p. 525.
† Art of making salt, p. 15.
‡ Alonzo Barba.
‖ Shaw's travels, p. 229.

Cape de Verd dictae, adeo abundant, ut falis commercium magnum quottannis fiat *. His infulis aliifque, ficut Campechii, methodus fal ficcum fervandi, atque ab imbribus muniendi, aeque fimplex et curiofa, et digna notatu videtur. Sal, humore exhalato, in cumulos pyramidales coacervatur, et gramine et arundinibus omnino obtegitur; quibus accenfis, extima falinae pyramidis fuperficies in cruftam duram ac nigram, nec non aptam, fub coelis etiam humidiffimis, ad falis ficcitatem tenendam, convertitur.

Sunt qui opinantur, fontes etiam puriffimos aquae dulcis tantum falis continere, quantum communi omnium animalium ufui fatisfaciat. In regionibus autem quibufdam, plurimi funt fontes ex quibus per exhalationem copia falis obtineri poteft. Hujufmodi funt in Hungaria, Helvetia, Germania, praecipue apud Halle Saxoniae Ditionis, in Gallia, in Anglia, praefertim comitatibus Ceftriae, Hamptoniae, Northumbriae, multifque aliis locis. Inter fontes falinos pernotabiles, illi apud *falinis* in *Franche Compte* jure memorantur †.

Alonzo Barba et Herrera, fcriptores Hifpanici, fontes falinos, a Julloma leuca et femis fitos, in regione Pages dicta, e terra profluentes, per fpatium parvum fuam aquam diffundentes, fal nitidum et album in

B margine

* Brownrig, antea citat. p. 17.

† G. fyft. of geography, vol. I. p. 346.

margine riparum, nullius artis auxilio, relinquentes, memoraverunt *.

Receptacula haec imparibus falis portionibus impregnantur; plurima etiam diverfi generis materia inquinantur; cujus autem hic non videtur indagandi locus. Tertia, ut et inexhaufta falis origo, *Oceanus* proximam noftram curam poftulat,

——Qui totum orbem circumfluit ingens,
——Ubi vafti, de partibus omnibus orbis,
Undique tot tantis concurrunt fluctibus amnes.

Haec ingens atque mirabilis aquarum moles plurimis et utiliffimis ufibus infervit: Commeatum imprimis liberrimum et facillimum aperit inter omnes omnium regionum populos, gentes arcto faepe vinculo conjungens, quas primo intuitu penitus feparaffe videbantur: Eadem aquam puram et dulcem fuppeditat vapore elevatam, nubefque et nimbos formantem, de quibus in imbribus et pluviis ad terram defcendens, fontes, rivos, flumina, et lacus implet; agris fuam fertilitatem, plantis, pecoribus, et omnibus animantibus, vitam et pabulum, abunde donat: Innumera plantarum et animalium genera in fuo gremio fovet alitque, et plurima foffilia fibi propria in immenfis fuis antris condit.

Quanta-

* Brownrig, p. 10.

Quantacunque autem haec beneficia ſint, quae muria humano generi praebeat, plurima ab eorum ſalſitudine plane pendent, qua ſublata, maxima pars tantae utilitatis ſtatim periret. Ex ſalis enim abundantia, univerſe per hanc mirabilem aquarum molem diffuſa, impeditur aliquatenus putredo, quae ſi invaderet, non modo aquas omnes corrumperet, ſed totum ipſum aëra putridis vaporibus impleret, ſenſibus hominum moleſtiſſimis, eorumque ſanitati perniciofiſſimis. Huic referenda eſt multorum conſervatio piſcium, quorum plurima genera extra aquam plus minuſve ſalſam exiſtere nequeunt. Neque forſan falluntur, qui plantarum vitae et incrementi principia ſalis particulis minutiſſimis tribuunt, quae vaporibus aſcendunt, et per totam terrae ſuperficiem diffunduntur. Sunt etiam qui credunt, nec inconſulto forſan, graviores ſalis particulas, aëris calidioris vi qua efficitur evaporatio, reſiſtere, et hanc ideo temperare.

Ex hoc ſequitur maris ſalſitudinem nobis imprimis prodeſſe, eo quod aquae dulcis quantitatem a mari exhalatam intra limites idoneos cohibet, quae aliter pluviis perpetuis et diluviis omnia devaſtaret.

Multum vero diſceptatum eſt *unde maris ſalſitudo oriretur:* An perpetua et a primordiis mundi? An conſtans, an indies creſcens? De re adeo remota et obſcura difficillimum eſt aliquid certi ſtatuere: Tamen haud abſimile videtur, immenſam illam aquarum maſſam, maximam orbis ſuperficiei partem occupantem, plurima et ingentia ſalis ſtrata vel ſaxa, vel in-

tegros

tegros forte montes, tegere et paullatim ſolvere. Quin et longe maxima pars ſalis, e terra producti (qualiſcunque demum fuerit ejus origo) ad oceanum per mille flumina defertur, tarde reditura. Non tamen idcirco temere concludendum, mare indies magis ſalſum fieri, ut multis perſuaſum eſt; quia ſalem iſtum plurimis inſervire uſibus aequum eſt credere, et ſic conſumi, inque ſua forſitan elementa reſolvi, novaque corpora, noviſque dotibus induta, formare.

Utcunque haec ſe habeant, mare diverſos ſalſitudinis gradus poſſidere, prout magis minuſve operationi cauſarum quas dicturi ſumus objiciatur, manifeſtum eſt. Haec vero ſunt, 1*mo*, *Evaporatio*, quae ab ignibus ſubterraneis, Solis calore, ventiſque promovetur, et quae major vel minor fit ſub coelis diverſis. 2*do*, *Aquae dulcis copia inaequalis*, quae variis locis atque temporibus per pluvios et flumina in mare defertur. 3*tio*, Strata *foſſilis ſalis*, in ipſo oceani abyſſo, quae parciora vel largiora eſſe poſſunt. 4*to*, *Aquae ſalſae* quae, ex fontibus fluviiſque provenientes, varia copia in diverſas oceani partes fluctibus ejus miſceantur.

Hiſce oceani ſalſitudinis uſibus magis ambiguis et obſcurioribus enumeratis, aliud maximum forſan, et certe evidentiſſimum, ejus commodum nunc addendum eſt; quippe quod ſal ipſum ab aqua marina largiſſime editur: Ne dicam quod in hac praeter ſal commune ſubſtantiae variae, ſales nempe et terrae, caeteraeque, quas non noſtrum eſt in hoc loco proſequi, inveniuntur.

tur.

tur. Secundum clariſſimi Bergman. lucidam et accuratiſſimam harum analyſin, ‘ Aquae marinae ſalem com-‘ munem, magneſiam vitriolatam et ſalitam, gipſum, et ‘ plurimum *extractivi* continent, quod partim ex innu-‘ merabili animalium caterva, quae in hoc abyſſo de-‘ gunt, moriuntur et reſolvuntur, partim etiam ex ele-‘ vatioribus terrae locis ibidem colligitur *.’ Idem auctor etiam obſervationem de varia aquae marinae puritate in varia maris profunditate adeo curioſam ac utilem profert, ut hic loci memorare minime alienum erit; ſic enim dicit, ‘ Ampulla vitrea, cujus collum ‘ anguſtum ſubere optime erat clauſum, ad profundum ‘ 60 orgyiarum ſubmerſa primum, et dein in navem ‘ recepta, aqua inveniebatur impleta, uſque ad tertiam ‘ colli partem, ubi ſuber vi intruſum reſtabat, liquori ‘ incluſo exitum perfecte denegans. Aqua marina, ‘ quae ampulla inſuit, nullo gaudebat odore; ſapore ‘ autem intenſe ſalſo, non quidem grato, nec tamen ‘ nauſeam movente, ut illa quae in ſuperficie hauri-‘ tur. Praeſentia calcis magneſiae acidi vitriolici in ea ‘ diſtincte colligi poſſet †.’

Ut *hiſtoriae ſalis naturali* finem imponamus; in multis tam vegetabilibus quam animalibus ſalem compertum eſſe, ſolummodo obſervari liceat ‡. Denique, per materiam

* P. 88. de Analyſi Aquarum.

† Bergm. Opuſcula, p. 180.

‡ Tranſ. Roy. S. No. 173. Acta Acad. N. 6. Vol. v. Obſer. 150. Med. Eſſays, Vol. v. Art. 13. et Brownrig on ſalt.

materiam univerſam nobis cognitam ſal ſeſe diffundit; in terrae enim viſceribus reconditur, oceanum pervadit, imbribus deſcendit, ſolum noſtrum foecundat, vegetantibus ineſt, ac animantia intrat. Sic omnia vita praedita opibus ejus gaudent. Priuſquam vero ad chemicam ſalis hiſtoriam noſmet accingamus, de modis ſalis comparandi variis quaedam proferre, haud alienum erit; perpaucis autem verbis, ne inutili mora diſſertationem hanc noſtram (his rebus jam ab aliis ſatis eleganter et plene depictis) graviorem reddamus.

Salem *(qualiſcunque fuerit ejus origo)* per exhalationem fere ſemper parari, diverſimode purificari, et hanc ſecundum climatis coelique naturam varie perfici, ſatis notum eſt. Exhalationem quaſi duplicem eſſe docemur, ſcilicet vel ſpontaneam, vel per coctionem. Prior regionibus in calidis, ubi Solis vis et calor ad idoneam evaporationem efficiendam ſufficiunt, commodiſſime tentatur. Galli, Hiſpani, et Luſitani, omni quod oriri poteſt commodo ex coelo et ſitu felici fruentes, tanta beneficia non neglexerunt. Sed et magna et plurima condiderunt receptacula in quae, creſcente mari, aquae ſalſae plena copia accipiuntur, ope fervidi Solis et coeli aridi exhalandae, donec plurimum ſalis in fundo relinquatur. Ad hunc proceſſum naturalem imitandum, Germanici, Britanni, &c. (frigidiore vitam degentes climate), ad procurandum ſalem coctione, ope ignis ſuppoſiti, plerumque utuntur.

Quod

Quod ſane nihil aliud eſt quam ratio magis artificioſa et compendioſa aquam a ſale per evaporationem ſeparandi. Sed perdignum eſt memoratu, ut in chryſtallizatione hujus, ſicut et aliorum ſalium, puriſſima, nec non maxima chryſtalla ex leni et lenta evaporatione, obtinentur †. Hinc probatur quantum praeſtat ſal ſpontanea exhalatione productus, ſali per coctionem praeparato. Multa enim incommoda, rapidam et vehementem muriae exhalationem ſequi obſervantur; ſcilicet, ſalis quantitas multum imminuitur. Humor amarus, qui *Bittern* dictus eſt, nimius fit; vel ipſum, in chryſtalla concretum, ſali communi ſeſe adjungit. Plurimum ſalis fundo lebetis, in qua coquitur, adhaeret, et exuri dicitur. Sal ipſe quoque in aëre quam celerrime deliqueſcit, et hinc cibis condiendis minime idoneus fit. Quod, ſi quaerat lector, quomodo variae purificandi ſalis rationes gerantur, conſulat clariſſimum Brownrig ‡. Illum vero monitum volo, quacunque origine derivetur, vel quomodocunque fere paretur, terrenis particulis vel aliis quibuſdam ſalibus ſemper inquinari. Ex proceſſu vero ſequenti puriſſimum et chemiae experimentis aptiſſimum obtineri poteſt. Solvatur ſal purificandum in aqua ſontana, per chartam bibulam percoletur, addita ſolutione chryſtallorum e ſoda, quibus efficitur cujuſvis materiae terreſtris praecipitatio, quae ſali adhaerere poteſt: Addatur haec

ſolutio

† Brownrig, p. 27. &c. et 68. et ſequentia.

‡ De Sale parando.

ſolutio crebris vicibus, donec nubes alba, quae ex praecipitatione oritur, evaneſcat. Percoletur iterum, poſtea evaporetur omnis humor; quibus rebus peractis, ſal puriſſimum fundum vaſis occupabit.

Materia terreſtris hac operatione praecipitata, partem ſalis communis eſſentialem olim ſed perperam conſtituere, credebatur. Praecipue enim magneſia ipſa hac purificatione fundum petit †.

Proxime, ſecundum noſtrae diſſertationis ordinem, pauca de

SALIS CHEMICA HISTORIA

proferenda ſunt.

Primo conſtat, hunc ſalem purum et omnino neutralem componi ex acido muriatico et alkali foſſili vel marino. Ex clariſſ. Bergman. accuratiſſimis periculis ſalis communis, centenarius continet alkali mineralis puri 42, acidi muriatici 52, aquae 6. ‡. Sapor ejus ſalſus, acris, et pungens. In chryſtalla reduci poteſt, aliorum ſalium chryſtallis magis uniformia et minus mutabilia. Prae reliquis vero ſalibus, ad formanda chryſtalla aptum videtur; neque, ut in aliis ſalium exemplis, frigore opus eſt, ut aqua haec demittat. Sat eſt ſi idonea aquae copia per evaporationem diſſipata fuerit; nam aequa fere moles hujus ſalis per frigidam ac per fervidiſſimam aquam ſolvi poteſt. Caeteri autem

† Chem. Dict.

‡ De Analyſi Aquarum, p. 135.

autem fere omnes ſales, qui liquore calido ſolvi ſolent, ad chryſtalla formanda, quendam frigoris gradum poſtulant. Hujus ſalis chryſtalla varios aſſumant formas, pro ratione caloris admoti, dum exhalatio fit. Si celeriter humor aquoſus exhalat, in exile cruſtum chryſtallorum invicem cohaerentium ſal coagulatur, et aquae ebullitione perſtante, hoc coagulum, quod cremor vocari ſolet, eo uſque agitatur, ut ad fundum vaſis ſubſideat, et huic alius cremor brevi ſuccedet. Ubi lentior eſt evaporatio, majora formantur chryſtalla, pellucida, et quorum unumquodque pyramidem cavam refert, baſi valde lata inſiſtentem, et ad apicem minuto cubo coronatam.

Proxime modum depingere liceat, quo haec peculiaris et pulcherrima chryſtallorum formatio fit. Prima chryſtalli pars (quae inter evaporandam in ſuperficie ſeſe oſtendit) cubus eſt perexiguus, ſumma cujus pars aëri expoſita et arefacta circumnatantis aquae particulas repellit, et ad ſuperficiem liquoris natat: Corpora aqua longe graviora, arida cum ſint, et leniter in aquae ſuperficiem deponantur, ſupernatabunt; ex hac vi qua ſuperficies ſiccae aquam repellunt, cubus ſalis aridus eadem ratione in aqua natat, et acus itidem ferrea ſupernatare poteſt. Dum perexiguus eſt cubus, ſuperficies ejus ſuperior aquam ſummam exaequat. Brevi autem, propter auctum ſuum pondus (chryſtallis quaquaverſum et continuo ei additis), in aqua ſubſidere incipit. Et ſuperiore arida cubi ſuperficie, particulas aquoſas adhuc depellente, in aquae ſuperficie

quaedam foveola vel depreſſio fit, quae formam pyramidis induit. Plures ſalis moleculae ſuperficiei ſuperioris marginem cubi petentes, et intimam foveolae partem obducentes, cruſtam novam ejuſdem figurae (pyramidalis nempe) efficiunt, et hoc in modo pyramis cava cubo parvulo coronata enaſcitur.

Sal ut ſupra purificatus, non liquatur, niſi magno calore: Liquatus vero clarus et pellucidus inſtar aquae videtur. Frigore autem concretus, albae et opacae maſſae formam induit, aqua ejus tantum amota, eaſdem dotes tenentis. Si vero calor nimius ſit, et aër ſimul libere admittatur, copioſis vaporibus exhalatur. Tripla, vel quadrupla, (in calore medio una pars requirit aquae $2\frac{14}{17}$, ebullientis $2\frac{13}{17}$ ut ſolvatur,) * diſſolvitur aqua, atque tam in frigida quam in calida, aeque ſolutio fit. Chryſtalla ejus fuſionem aquoſam haud ſubeunt; expoſita vero certo caloris gradui decrepitant. Quae decrepitatio a fixiore hujus ſalis particularum natura, et a parciore aquae quantitate chryſtallis inſita, pendet. Hinc hae particulae, priuſquam liquentur, tantum calorem ſuſtinent, quantum ſat fuerit ad convertendam eorum aquam in vaporem, qui, vi ſua expandente, erumpit quaſi ex carceribus, et leves et repetitas exploſiones edit.

Proxima res noſtrae indagationi oblata, ſalis communis *Decompoſitio eſt*. *Acidum* ejus obtineri non poteſt

calore

* Berg. Opuſc. p. 134. Vid. etiam illuſt. Black Praelect.; Newman's Chemiſt.; Chem. Diction.

calore ſolo, ſed ope caloris adjunctis ſimul quibuſdam terris, quae cum alkali conjunctis, vitrum formant, expulſo ſimul acido ſalis. Hic autem proceſſus, propter taedium et minimam acidi quantitatem, poſt longam operationem acquiſitam, jam diu obſoletus habetur. Longe facilior nunc exercetur proceſſus, videlicet, aliud acidum quodlibet exhibendo, quod alkali foſſile fortius quam muriaticum attrahit. Attractionem hanc fortiorem in acido nitroſo vel vitrioli invenimus. Hoc in proceſſu vitriolicum praeponendum eſt, non ſolum quod alkali foſſile fortius attrahat, ſed etiam quod minus volatile ſit quam nitroſum, cujus vapores ex diſtillatione exorti, in vas liquorem recipiens, ſimul cum muriatico tranſeunt, et hoc ideo minus purum reddunt. Proceſſus ipſe hoc modo feliciter perfici poſſe videtur.

Quantitati ſalis datae (e. g. lb. ii.) in pulverem tenuiſſimum redactae, et retorto locatae, aquae libra una affundenda eſt; his demum addenda cum aqua par acidi vitriolici quantitas, adjecta aqua, acidi muriatici volatilitas reprimitur, quod aliter exhalationibus adeo ſubtilibus ſurſum fertur, ut neque in aquoſam formam ſine aqua addita reduci queant, neque intra vaſa cohiberi, quin maximum periculum inſtat, ut haec vi expandente vaporum dirumpantur. Calor modicus inter diſtillandum adhiberi debet; et praeterea neceſſe eſt ad condenſandas exhalationes adeo volatiles, ut vas recipiens ſemper frigidum ſervetur, quod optime fit evaporatione perpetua ab ejus ſuperficie externa, vel nive tecta, vel panno linteo crebra a-

quae

quae frigidae affusione madido, cooperta. Substantia, post distillationem relicta, sal Glauberi est. Ex hoc processu acidum satis validum et volatile obtinemus. Ad alkali procurandum operatione magis complicata opus est. Ex plurimis et certissimis Margraaf et Hamel experimentis perspicue constat, salem communem acidi ejus privari non posse, et in sua elementa resolvi eadem ratione ac nitrum, cujus acidum validissime appetit et attrahit elementum illud quod phlogiston vocatur, et ab eo attrahitur vicissim. Perexigua enim istiusmodi attractio in acido salis inest. Neque attractio alkali vegetabilis acidum muriaticum versus, adeo superat alkali fossilis attractionem, ut tali fundamento quaelibet operatio institui possit.

Haec ratio alkali fossile a sale communi obtinendi et apta videtur, et revera multis experimentis comprobata est. Salis portioni in pulverem tenuissimum redactae, addatur par aquae quantitas, per quam additionem duo acida (muriaticum scilicet et nitrosum) quae paene eadem volatilitate praedita sunt, ne simul inter distillandum transeant, prohibentur. Sali sic madefacto, acidi nitrosi fortissimi duplum miscendum est, totaque massa distillationi subjicienda; quae iterum repetenda est, scilicet, ut illi parti acidi nitrosi quae primo ascendisset sine ulla in sal actione, denuo eidem admistae, copia detur in sal operandi. Finita distillatione, nitrum cubicum in retorto reperitur. Alkali ab acido nitroso, cum quo hoc processu conjungitur, separari potest, deflagrando nitrum cubicum sexta

ponderis

ponderis ejus parte carbonis lignei. Materia deflagrata in aqua ſolvatur; per chartam bibulam coletur; deinde fiat evaporatio; et ſic obtinetur alkali foſſile puriſſimum.

Nunc inquirendum eſt, quaenam ſit relatio chemica inter ſalem et alia corpora, vel modus quo haec afficiuntur ſale iis admoto. Si ſalem tantum integrum, et medium ut vocatur, ſcilicet, ex binis ſuis elementis acido et alkali conjunctis, conſtantem conſideremus, paucas ſubſtantias ejus operationi ſubjectas inveniemus, ſecundum regulam per totam hanc ſcientiam diffuſam. Regula enim in chemia generalis ita ſe habet: Duo nempe corpora, quorum vires, dummodo ſingula et ſeparata manent, maximae ſunt, conjunctione inter ſe vel cum qualibet alia ſubſtantia, qua attrahantur, facta, activitate ſua in alia corpora paene privantur. Quod de ſale communi veriſſimum eſt. Duorum enim elementorum ex quibus conſtat, alterutrum purum et ſeparatum inſigni vi in multa alia corpora pollet; conjuncta vero maximam iſtius potentiae partem amittunt. Et ſane hujus rei exempla frequentius occurrunt, quam ut hic repetitu opus ſit. Liceat autem obiter, occaſione data, obſervationem quandam a doctiſſimis et illuſtribus Boerhaavio et Hoffmanno traditam hoc in loco notare. Cujus explicatio, quamvis ab utroque prolata, a nonnullis parum certa habetur. Hoffman. inquit, ' Ut ſal communis ſingularem ' ingreſſum habeat in poros auri: Adeo ut ſine ſale

' communi

'communi nunquam aurum ſolvi poſſit *.' Et Boerhaavius inquit, 'Quod ſal hic ita paratus, eſt auri 'diſſolvens tale, ut ſine ejus acceſſu, nunquam id ſolvi 'queat, niſi per metalla fuſa.' Afferunt, nimirum, ſalem communem acido nitroſo additum huic dare vim aurum ſolvendi. Rem autem pendere cenſemus ab alio generali chemiae principio, attractione nempe electiva, per quam ſalis decompoſitio fieri intelligitur; et potentiam ſolventem ſic acquiſitam conjunctioni acidi muriatici cum quadam portione nitroſi, (ex qua fit aqua regia), tribuendam eſſe, dum altera acidi nitroſi portio alkali foſſile praependens, muriaticum liberum relinquit.

De his vero ſatis: Ne ultra limites argumenti noſtri errare videamur, de effectibus elementorum ſalis communis, dum ſeorſim exiſtunt, tractantes, cum de iiſdem in ſale conjunctis potius dicendum eſſet. Ex acido et alkali conjunctio fit noſter neutralis; in quibuſdam quidem haud levis momenti artibus utiliſſima res; videlicet, in *Metallorum purificatione*, *Agrorum cultura*, et *Alimentorum conſervatione*.

Quod ad primam; notum eſt metalla non poſſe fuſione a ſordibus ſeparari, quibus in ſtratis ſuis circumdantur, niſi additis ſalinis quibuſdam materiis: Hae vocantur fluxus, quorum utilitas in hoc conſiſtit, quod ipſi facilius calore liquefacti, hujus vim et actionem in alia corpora, quae difficilius liquantur, promovent, vel

* Vol. ii. p. 498.

vel quod cum aliis corporibus, veluti terreſtribus, quae cum metallis crudis, qualia ex fodinis prodeunt, miſceri ſolent, conjuncti, haec terreſtria corpora reddunt aptiora liquari. Omnibus his jam dictis corporibus calori idoneo ſimul objectis, materia terreſtris fluxui ſeſe adjungens, in vitrum convertitur, dum metallica ſubſident, et plus vel minus pura in fundo deponuntur. In his exemplis, ſal ipſe quaſi fluxus agit, et additur, quod ipſis fluxibus pro fluxu eſt, et ſic eorum liquationem faciliorem reddit. Sal autem nunquam uſurpatur, niſi in metallis crudis probandis, vel ut Anglice dicitur, *aſſaying of ores*, et hic quidem optimo fructu.

In utiliſſimis agriculturae laboribus conſtat, ſalem haud parum prodeſſe, cum ad fertiliores reddendos agros, tum quoque ad alenda, conſervanda, et ſaginanda pecora.

De ſalis utilitate in *agros*, ubi ad foecundandam terram uſurpatur, non opus eſt ut fuſius diſſeramus, cum experimentis paene infinitis a variis ſcriptoribus memoratis, imo et agricolarum uſu jam communi, res ultra dubium ponitur. Maximi eſſe commodi ſal pecoribus, charta quaedam Gallicae academiae ſcientiarum ſatis teſtatur, has tres propoſitiones experimentis firmando.

Primo, ſal pecorum pabulo admiſtum nutrimentum ejuſdem pabuli exauget. Secundo, Augmentatio ejuſmodi eo magis obſervationi patet, quo majori quantitate ſal pecori praebetur. Tertio, Pecora nullo modo

modo afficiuntur, etiamsi ultra modum sal eis comedendum conceditur. His elucentibus testimoniis vix opus est adjungere observationes sequentes duorum auctorum illustrium: Hoffmannus† enim inquit, 'Salis 'fossilis frusta animantibus aegrotis multum prodesse;' et Plinius etiam idem dudum monuerat, 'Quin et 'pecudes armentaque et jumenta sale maxime sollici'tantur ad pastum, multo largiore lacte, multaque 'gratiore etiam in caseo dote. Ergo Hercule vita 'humanior sine sale nequit degere;' lib. 31. cap. 7.

Prodest etiam in *Hortorum cultura*, non modo saginando solo, sed animantia quaedam, arboribus eorumque fructibus inimica, necando, scilicet, quibus veneno est: Eadem forte ratione fit ut tantum prosit semina prius aqua lavare in qua plurimum salis solutum fuit quam terrae committantur, quae cura apud rusticos nunc solennis est, ad conservandas segetes a rubigine, quae messibus aliter saepe noceret.

Vires salis communis insignes in *Putredine arcenda* evincit ars conservandarum carnium. Res profecto magni momenti, non solum quod luxui ministrat, multis cibis gustui gratioribus, forsitan et salutarioribus quoque ita redditis, sed quod hoc modo cibus in usum nautarum, aliorumque hominum quibus nulla datur recentis copia cibi, diu conservari potest. Ut naturam vero salis, qua pollet antiseptica, clarius exponamus, imprimis, quid sit putredo, et quibus in rebus gignitur,

† De fontibus salis Hallensibus, cap. 7.

gignitur, quaerendum eſt. Ipſius putredinis theoria adeo ſub obſcura latitat umbra, ut ullam reddere rationem ſalis virium, in arcenda putredine, difficillimum eſt: Neque plenam rei caligine ita obductae explicationem me prolaturum auſus ſim polliceri: Liceat autem, poſtquam pauca de putredine praemonere conatus ſim, quam potero ſententiam tradere. Plenum animalibus plantiſque exitium mors ſola minime infert, quippe quod, functis vitae muneribus, ſtructura partium admiranda et pulcherrima organorum forma manent, donec totam fabricam putredo omnino evertat. Iſte corporum ſtatus, per quem elementa eorum quaſi analyſin ſubeunt, novaſque conjunctiones petunt, nomen *putredinis* nactus eſt. Proceſſus vero ipſe, quo corpora mutantur, ſolvuntur, vel demum putrida fiunt, *fermentatio* vocatur. Tria diverſa fermentationis genera plantae ſubeunt, vinoſum, ſcilicet, acetoſum, et putridum; prima vero duo majus minuſve conſpicua, eas tranſire neceſſe eſt, priuſquam ad poſtremum perveniant. Putrida vero fermentatio unica eſt, cui materia animalis ſubjicitur; ſed quomodo perficitur, certe minime compertum eſt. Variae de cauſis quae corpora ſolvunt hypotheſes oblatae fuerunt *, quarum principem tantum, et prae caeteris veriſimilem, in hoc loco exquirendam cenſeo. Hales et M'Bride, haud leves de hac re auctores †, aëra mephiticum vin-

 culi

* Vid. Pierſon theſ. de Putredin. p. 56.

† Hales's and M'Bride's experiments.

culi tenere locum inter omnes materias quae corruptionem ſubeunt, et putredinem ab extricatione fluidi ejuſdem pendere, judicabant. Quibus viris doctiſſimis de hac re minime aſſentire poſſumus. Primo enim, utrum aëris mephitici fuga, cauſa an effectus putredinis ſit, nondum ſatis monſtratum fuit. Secundo, magneſiam putredinem inducere, cretamque eundem effectum eodem fere gradu dare, et contra, magneſiam calcinatam calcemque vivam corruptelae impedire, bene notum eſt *. Deinde, quamvis 'in vaſis 'occluſis in quibus aër mephiticus, qui putredinem 'ſiſtere dicitur, a corpore putreſcente ſeparatus retine-'tur, tamen rapide putredo procedit †.' Argumenta hujuſmodi Cl. Haleſii et M'Bride ſententias admodum infirmant; re modo citata non ita ſe habente, magneſia tamen cretaque alba aëre mephitico refertae ſunt; et ſi hocce fluidum cohaeſionis vinculum revera evadat, quomodo eundem addendo ſuiipſius extricatio favetur? Num quid ſimile in arte chemica accidit? Vel contra, ſi calx viva aut magneſia calcinata aërem mephiticum avide petant (ut ipſe M'Bride dicit, et ab omnibus conceſſum eſt) ſecundum hanc hypotheſin, necnon leges chemiae notas, putredinem gigni oportet, quoniam, aëre mephitico cum calce viva coeunte, vinculum cohaeſionis amoveri debet. Putredo, ut mihi videtur, quaſi chemiae opus revera explicari poteſt,

* Henry on magneſia, and M'Bride's experiments.

† Pierſon de Putredine, p. 47.

teſt, legeſque quas ſubit chemicae attractionis ſunt. Calor enim et humor chemicam attractionem adjuvant et maxime promovent, ſine quorum praeſentia corruptio non oritur, nec, dum illi abſint, gigni poteſt. Si res ita ſe haberent, mutationem eam quae putredinem comitatur, ex varia conjunctione partium inter ſe, quae corpus conſtituunt, haud abſimile eſt pendere: Hae autem combinationes novae, in quibuſdam tantum circumſtantiis, iiſdem nempe quae chemicae attractioni favent, accidere poſſunt. Quin et particulas quaſdam per aëra volitare credibile eſt, quae elementa putreſcentium corporum fortius attrahunt quam illa, quibuſcum conjungebatur, et cum his nova corpora compoſita formare. Hanc quidem opinionem ſtabilitam, ſi res quae putredini obviam eunt recte conſiderentur, judicare liceat. Partium diſſolutio ſemper corruptionem ſequitur; omnia igitur quae fibras conſtringunt elementorum ſeparationi obſtant, debitam fluidis accretionem impertiunt, atque eos in ſtatu ſuo naturali conſervant; demum omnia quae mutationi, a motu ſpontaneo ſive mutua attractione orienti, praeveniunt, jure antiſeptica vocari debent *.

Frigus, *ſiccitatem*, *principium vitale*, et multa alia putredini, modo jam memorato, nempe, cohaeſionem augendo vel conſervando, praevenire docet experientia; neque minus obſervatu dignum eſt, quicquid cohaeſionem conſervat, chemicae attractioni etiam repugnare.

re.

* Septicologie, &c. p. 193.

re. Quod ad *frigoris* et ficcitatis vires antifepticas attinet, notabilia funt exempla. Bartholinus memorat *, 'Qui Spitfbergiae Groenlandiae parte ad nos 'redeunt mercatores Hafnienfes teftantur, nihil ibi, 'ob frigus intenfum, putrefcere aut corrumpi; aft e-'tiam cadavera fepulta per 30 annos inviolata et in-'tegra fine putredine confervantur.' Notat etiam clar. Pierfonus, de putredine difputans, quatenus carnem refpiciat, frigidas regiones incolentibus confuetudini effe, cibos nive obruendo confervare †. De *ficcitate* monet M. Godart ‡, 'Un moyen tres efficace 'de conferver les chofes corruptibles, c'eft de les ex-'pofer a un degré de chaleur capable de les diffecher. 'On met les pommes, les poires, &c. au four pour en 'retirer des fruits fecs, qui fe gardent plufieurs années. 'Les habitants des côtes maritimes font avec le con-'tinent un commerce tres confiderable de poiffons 'rendus incorruptibles par l'exficcation.' In India Occidentali, ad ciborum putredinem, quam citiffime fubeunt, pellendam, muria fortiffima nequaquam paria funt; incolae igitur ad hoc adjutorium confugiunt; carnes in tenues laminas concifas in aqua marina immergunt, et poftea Soli quam maxime fervido exponunt, quae hac ratione integrae confervantur. Pifces quoque albi facile conduntur, eos calore Solis tan-

* Gazette de Salute, 67. No. 31.

† Pierfon's thef. 26.

‡ Differt. fur les antifeptiques, p. 313.

tantum ficcando *. Quomodo in arcenda putredine *principium vitae* fefe exerit, perdifficile explicatu videtur: Ita autem fortaffe phaenomeni hujus rationem reddere valebimus.

Dum animal vivit, ad corruptionem perpetuo tendit; fanitate vero perftante, haec nunquam accidit; vita adempta, univerfae legi corruptionis corpus fefe concedit. Et fimul ac res quae hanc diffolutionem inducunt corpus invadunt, putredo ftatim fupervenit. Hic vero notare liceat, primo, quod actio fortior vel debilior, *quodammodo faltem*, ex folidorum minore vel majore firmitate pendet. Secundo, quod eadem ipfa actio, vita omnino nititur. Demum, quod quo magis robore et vigore corpus animatum pollet, eo minus ad corruptionem propenfum eft. Contra autem, fi hoc ipfum corpus debilius redditum, et calori, humiditati, aliifque putredinis caufis fubjectum effet, ipfa corruptio, etiam dum vita ineffet, arriperet, ficut in typho et fcorbuto perfrequenter accidit. Sic *vita* corruptioni repugnat, pro ratione virium actionis. Hinc etiam ad putredinem arcendam, in vivo aeque ac in mortuo corpore, idoneum firmorum cohaefionis gradum confervandum effe difcimus. Nec minus obfervatu dignum eft, eadem fere omnia quae, his vivis, robur atque vigorem impertiunt, iifdem mortuis, cohaefionem augere, vel multa, quae viventi tonici ftimuli aftringentes adfunt, vim antifepticam in firma quoque exanimata

* Brownrig, p. 163.

mata exercere. Talia ſunt *frigus*, *aër ſiccus*, *cortex Peruvianus*, *amara*, *acida*, et alia varia, imo et ſal communis puriſſimus, ut mox demonſtrare conabor.

Tali ſub rerum ſtatu, unicam ſaltem antiſepticorum ſpeciem plane monſtratam fuiſſe ſperamus; iſtam ſcilicet quae putredini obſtat, corporum cohaeſionem augendo vel conſervando. An alia ſpecies, quae ita agit ut morem operationis mutet, novas quidem ſcilicet conjunctiones, ſed ab iis diverſas, quae inter putreſcendum plerumque formantur, gignendo, et ſic corruptioni obſtando, an non, minime aſſerere poſſumus: Tantum his memoratis futura ad hanc rem illuſtrandam pericula inſtituere propoſuimus.

Alii diverſique, inter tot tamque varia antiſeptica, modi agendi locum accipere poſſunt: Quomodo autèm hi inter ſe diſcrepant, parum certi facti ſumus; quippe quod experimenta, ad totam putredinis rationem detegendam inſtituenda, quamplurima adhuc deſunt.

Haecce praemonita de antiſepticis in genere, uni ex eorum optimis, ſali communi ſcilicet, applicare jam tempus eſt. Quem quidem inter ea antiſeptica, quae cohaeſionem maxime augent vel conſervant, recte collocari credimus. Vix monſtrare opus eſt, firmitatem atque duritiem carnibus communicari, quae ab eo condiuntur. Nequis autem de hujus propoſitionis veritate omnino dubitet, experimentum infra memoratum inſtituimus. Duo carnis recentis fruſta, alterum in aqua ſimplice, alterum in muria, immergebantur;

poſtquam

postquam horas triginta et sex in hoc statu permanserant, examini subjecta fuerunt. Prius albidum, molle, flaccidum evasit; posterius multo firmius, et subrubro colore tinctum apparuit. Clar. Brownrig etiam memorat, carnes firmissimas et succis naturalibus plenas facillime conservari, et contra, corpora animalium, quorum cohaesio plus minusve contusione vel nimia ante mortem exercitatione solvitur, difficillime a putredine cohiberi.

Uti argumento de vi salis antiseptica finem imponam, tantum moneri restat, salem istum cibum animalem optime et diutissime conservare, qui fortissimus est, et qui notis sequentibus plane distinguendus est. In magna chrystalla coagulatur, quae firma, dura, solidiora, atque graviora sunt, quam ea salis male parati. Aëre modice humido non liquescit, cui etiam diutius subjectus fuit. Color ejus candidus, paululum pellucidus est; odore caret; sapor vere muriaticus, acris, pungens; aqua pura solutus, nulla spuma sordida, summam solutionis petit, neque ulla depositio fit. Caeruleum colorem *clariorem*, syrupo violarum impertit; nulla denique pars terrae ejus *seleniticae* (*scratch* dictae, quae semper fere sali forma aliqua adhaeret,) nec aliquid rei amarae, alkalinae, vel calcareae, ex chemiae accuratissimis periculis, in eo detegi potest *. Has insignes salis dotes ex plena alkali mineralis cum acido muriatico saturatione oriri, certe probatum est. Et contra

* Brownrig, p. 169.

contra earum defectum, ad acidi fugam, dum sal ocyus vel diutius aequo inter coquendum coaguletur, toto ac vere attribui potest.

Ad ea a clar. Brownrig prolata †, aliud exemplum adjicere liceat. Notatum fuit, ut in panniculos, cujuslibet alkali solutione imbutos, et supra patinas suspensos, quibus muria consumitur, cito formantur salis neutralis chrystalla, certe quidem composita ex acido marino eodemque alkali in cujus solutione immersi fuerunt panniculi ‡.

De *septica salis qualitate*, in parva quantitate admoti, quaeque menti nostrae proxime sese profert dicturi, sub nocte, a crepusculo, maxime tenebricosa obrutos, nosmet invenimus. Opportunitas, experientia, ingenii acumen, omnia ad rem tam obscuram adhuc in nostro tyrocinio nobis desunt. Magis ergo expertorum humeris hocce onus imponatur, dum nos exponere, quo commodo sal arti medicae inservire possit, conabimur.

Ex copia salis undicunque largita, et ex appetitu cum hominum tum aliorum animalium, a natura excitato, in numero rerum quae ad vitam adjuvandam necessariae sunt, rite locatur. Quinetiam inter medicinae opes, quibus hodie suppeditamur, jure numerari queat. Ab illust. Hoffmanno multum laudatur, qui dicit, ‘ Si universalis medicina, quae maxi-‘ me praeservet a morbis, datur, profecto eam reperiri ‘ in

† Brownrig, p. 223. et seq.

‡ Forster's voyage, p. 31.

'in hoc sale crediderim *.' Nec non Cullenus, nost. cel. Prof. eum silentio non praeterivit †. Nos itaque jam suscipimus qua possumus indicare dotes ejus medicinales, eademque operâ locum inter medicamenta ei maxime idoneum dare.

Salis antisepticas dotes corpori humano quoque applicatas esse, multorum elogiis, bene novimus. Has autem sali tantum, modica quantitate exhibito ‡, rite adscribi; fertur etiam ex usu ejus immodico statum putredini faventem toti corpori induci §: Dum contra dicitur, salem septicam qualitatem induere, parvula quantitate assumptum, et hinc ciborum digestioni commode inservire ‖. Non nostrum est tantas inter disceptantes componere lites; sed rationem salis effectuum quos in corpus humanum edit, a stimulo suo, ut rite intelligitur, petendam censemus. Tam a periculis, quam ex morborum natura quibus subvenire intelligitur, salem stimuli loco recte haberi probatum est. Secundum experimenta D. Smith, stimulo praeditus est, non solum caeteris quibus comparari potest neutris praestantiore, verum etiam alkali puro, quod basin ejus format ¶. Plura medicamenta acriter stimulantia, sicut sinapis semina, olea aromatica, et multa alia,

 stimulo

* Hoff. de Sale.

† Cullen. Praelect. de Colica, et aliis.

‡ Hoff. de Sale, p. 58. vol. 3.

§ Ibid.

‖ Sir J. Pringle. Appendix.

¶ D. Smith's Thes. de Action. Muscular. Appendix, p. 3. et p. 39.

ſtimulo tamen ſalis communis ſuperari, eodem tentamine monſtrantur †.'

De experimentis ſatis. Proxime notandum eſt, ſalem interne aſſumi vel externe applicari, ubi corpori humano pro medicamento admovetur. Imprimis, de uſu ejus interno. Quod ad hunc ſpectat, ex eadem vi ſtimulante ſola commoda, quae uſum ejus ſequuntur, explicari poſſunt. In morbis a debilitate ortis, praeſertim quae ventriculum infeſtant, ſaepiſſime feliciter uſurpatum, invenimus. Alkali foſſile, muriatico acido, majori copia quam quae ad neutrum formandum ſatis habetur, admiſtum, maximam opem dyſpepticis ferre comperitur. Nec minus cognitum eſt ‡, ſalem ſolutum, vomitus vehementes ſedaſſe, aliis remediis fruſtra tentatis. Tali exemplo, ſal, dum gratum ventriculo ſtimulum praebet, tonum pro tempore ei quoque impertit, atque debilitatem, cauſam ſcilicet irritabilitatis, tollit. Ad effectus jam dictos comprobandos, hiſtoriam ſocii cujuſdam mei fidelis notabilem dabo. Femina xxvii annos nata, hyſteria laborans, cibum niſi magna ſalis copia commiſtum per decem annos deglutire nequaquam potuit ; ſi enim ſal doſi modica cum cibo aſſumptus eſſet, ſtatim nauſea correpta, intra ſemihorae ſpatium cibum rejiciebat. Pro emetico etiam ſaepe uſurpatur, praeſertim apud agreſtes pauperes, ſiquando ſtimulo fortiore aeger indigeat. Hoffman. etiam inter ſtomachica laudat ſalem communem, qui

ait,

† Ibid. Exper. xxii. &c.

‡ Vid. Cull. Praelect. de Dyſpepſia.

ait, ‘ Tostus vel fusus, et cum variis aromaticis mistus, ‘ praebet egregium medicamentum ad digestionem ad- ‘ juvandam, et cruditates viscidas resolvendas †.’ Atque salis per se uncias tres in aquae fontanae unciis xii soluti, (semuncia assumpta singulis horis), in scrophulosis praesertim, optime alvum solvere, idem amicus meus saepe comperit. Cujuscunque fere generis clysmatibus optimo fructu quotidie admiscetur; cavendum autem est, ne copia justo largior injiciatur, stimulus utpote auctus rectum nimis irritat, et sensum caloris edit, aegro molestissimum.

De salis *externe adhibiti viribus*, jam nunc quaedam dicenda sunt. Fructus enim varios et felices sal hoc modo applicatus saepe edidit; statum enim sanum et robustum conservare, et ideo morborum regressui saepesaepius praecavere, aut denique nervosi generis sensum et motum imminutos vel perditos instaurare vel renovare, suo stimulo multi ferunt ‡. Veteres pueros suos balneo marino saepe immersisse, varii auctores memorant. Pueris enim infirmis, rachitide laborantibus, balneum marinum maximo commodo est. Debiles quoque et convalescentes variis ex morbis, salubres effectus vel aquae marinae ipsius, vel aëris salinis particulis abundantis, experti, laudant. Quod ad aëris salubritatem, attinet, exemplum eximium apud Hoffm. extat. Inquit, ‘ particulis salinis refertus ‘ homini non infert detrimentum, exemplo eorum qui ‘ in salisodinis Polonicis jugiter continentibus diebus, ‘ immo

† Vol. vi. p. 136.
‡ Hoffm. Cels.

'immo nonnunquam, noctu ac interdiu labores obe-'unt, atque vegeti ſani atque obeſi ſunt.' In morbo ſcrophula nuncupato, domicilium juxta maris littora tanquam ſpecificum remedium laudatur. Qualiſcunque autem hujus morbi natura ſit et origo, plerumque diatheſin hydropicam ſive cachexiam conjunctam habet, ſimul atque totius corporis debilitatem ; hinc igitur recte forſan judicamus, quod aër marinus ſale repletus, corpus excitet, ſtimulo ſuo ei vires ſuppeditat, atque huic veneno exitioſo occurrere ſaepe valet. Paralyticis, arthriticis, et rheumatiſmo chronico laborantibus, eadem ratione feliciter ſal et aër marinus fuerunt uſurpati. Hinc fomentationes ex aqua ſalina, ſimilibus in morbis, a Celſo laudantur. 'Quinetiam fovere aqua 'calida marina, vel ſi ea non eſt, tamen ſalſa magno-'pere neceſſarium eſt †.' Caelius quoque Aurelianus, de paralyſi tractans, fotus ex muriaticis praeſcribit ; quibus accedit celeberrimi Culleni ſuffragium. Denique, ſalis noſtri ultima ut et maxima laus ſit eorum, qui ex immerſione ſub aquas diuturna vitam ſuam jam lapſam perdituri, ex ſale corporibus rite admoto reducem eam laetiſſime ſuperſtites gratulantur.

Ita tractatum noſtrum, impari equidem calamo, perduximus ad finem ; ſatis laudis aſſecuturi, ſi res hactenus vel neglectas vel minus notatas in majorem uſum vocavimus, vel ſi materiam noſtram digniſſimam acrioribus aliorum ingeniis commendavimus.

† Celſ. de Reſol. Nerv. cap. xxvii.

F I N I S.

8

DISPUTATIO PHYSICA INAUGURALIS,

DE

ATTRACTIONE CHEMICA.

QUAM,

ANNUENTE SUMMO NUMINE,

Ex Auctoritate Reverendi admodum Viri

D. GULIELMI ROBERTSON, S.S.T.P.

ACADEMIÆ EDINBURGENÆ PRÆFECTI;

NEC NON

Amplissimi SENATUS ACADEMICI consensu,

Et nobilissimae FACULTATIS MEDICÆ decreto;

PRO GRADU DOCTORATUS,

SUMMISQUE IN MEDICINA HONORIBUS ET PRIVILEGIIS

RITE ET LEGITIME CONSEQUENDIS;

Eruditorum examini subjicit

GULIELMUS KEIR,

BRITANNUS.

Soc. Med. Edin. Sod.

Ad diem 12. Septembris, hora locoque solitis.

EDINBURGI:

Apud BALFOUR et SMELLIE,

Academiae Typographos,

M,DCC,LXXVIII.

Praeclaris viris,

D A V I D I O R M E M. D.

Et

J A C O B O R A E

Chirurgo perito,

Singulari utrique probitate,

Virtute utrique,

Ut invidiae fatenda,

Ita amico,

Occafionem nacto,

Non celanda ;

Haec fua,

Ab illorum confiliis directa,

Exemplis expedita,

Amore paterno fublevata,

Difciplinae chemicae

Rudimenta ftudiorum,

Lubens, laetus, gratus, venerabundus,

Sacrat

A U C T O R.

DISPUTATIO PHYSICA

INAUGURALIS,

DE

ATTRACTIONE CHEMICA.

LAUREAM medicam petens de ATTRACTIONE CHEMICA ſcribere ſtatui. Cujus rei magnitudini impar operis meritum qui exiſtimaverit, quod fore minime dubito, is ſcriptorem, diſtracto aliarum rerum tam multitudine, quam varietate, animo, invitum, coactum, et academiae legibus compulſum, ad ſcribendi negotium acceſſiſſe, argumentum in primis difficile, nec ea, qua opportuit, diligentia cultum, et rude adhuc eſſe, hiſque cauſis, aliquam eorum quae culpet damnetve partem, jure deberi, reputet.

Ne eadem ſaepius de iiſdem rebus iterentur; quae vocabulorum definitiones aut cognitu neceſſariae ſint, aut parum intelligi poſſint, earum in unum locum

explicationem contulisse, unaque in ipso operis limine tradidisse, haud alienum videtur.

I. *Attractio* potentia est, qua corpora inter se propius admoveri, conjunctaque cohaerere, sine vi extrinsecus manifeste adlata, nituntur.

II. *Attractio chemica* ea est, quae inter corpora, naturis differentia, obtinet, ad distantiam minorem, quam ut pateat sensibus, pertinens.

III. *Attractio cohaesionis* ea est, quae inter ejusdem generis corpora intercedit, ad distantiam minorem, quam ut pateat sensibus, pertinens.

IV. Per corporum *conjunctionem* justus eorum contactus non intelligitur, siquidem ea res adhuc ambigitur, lisque, quacunque dijudicata, nostrum propositum non adficit. Nostra igitur mente, quae corpora conjuncta esse dicantur, ea tantummodo propius inter se admota; et quae corpora inter se disjuncta memorentur, ea tantummodo longius inter se disposita, intelligenda sunt, contigerintne inter se, an non, in medio relicto.

V. *Compositum mixtumve* corpus est, quod e duobus vel pluribus materiae generibus, attractione chemica conjunctis, constet.

VI. *Compositio* vel *mixtura* is corporis status est, quo compositum efficitur.

VII. *Partes constituentes*, *componentes*, vel *heterogeneae* sunt, quae natura inter se differunt.

VIII.

VIII. *Integrae* vel *homogeneae* minimae ſunt, in quas compoſitum, non diſſociatis inter ſe partibus componentibus, dividi poteſt.

IX. *Saturatio*, is corporis compoſiti ſtatus eſt, quo una pluresve partium ejus plus alterius partis in ſe recipere, cumque eo coire, nequeant.

X. *Saturationis punctum* eſt partium quantitatis ratio ad ſaturationem idonea.

C A P. I.

Attractionem Chemicam eſſe, liquidiſſime conſtat:

1. Ubi firmum corpus in humorem, in quo diſſolvi nititur, projectum eſt; quamvis gravitate majore cito ad fundum decidit, tamen contra ipſam hanc gravitatem, interpoſita mora, dum in particulas, viſum effugientes, dividitur, reſurgit, perque omnes, etiam ſummas, partes diſpergitur.

2. Firmis corporibus, quorum partes poteſtate cohaerendi praeditae ſunt, eam poteſtatem humorum ſolventium actio ſuperat.

3. Complurium generum vaporibus, ubi fixis, quibuſcum coire poſſunt, addita ſunt, inter coeundum reprimitur elaſticitas.

4. Quin et humorum, immo et firmorum corporum cohaeſio, ubi cum vaporibus, coeunt, ſaepe omnino perit.

Haec

Haec exempla ſunt, quibus corpora, contra poteſtates, ſumma ſaepe vi agentes, inter ſe propius admoventur. Sed neque hic motus effici, neque illae poteſtates ſuperari, niſi poteſtate iis quae ceſſerunt majore, potuerunt. Quae ipſa poteſtas, quoniam corpora, natura differentia, propius inter ſe admovet, intraque exiguam tantum diſtantiam agit, eadem ipſa eſt, quam Attractionem Chemicam nominamus.

C A P. II.

Quoniam cauſa chemicam attractionem continens, fruſtra hactenus conquaeſita, nunc ubique fere agnoſcitur, eique quaeſtioni neque data neque forſitan mentem humanam ſufficere, inter pleroſque convenit; ab illa igitur, pro deſperata habenda, ad res certas, quas ab obſervatione fideli, vel inductione cauta, addiſcendi facultas datur, animum convertamus.

Praeter attractionis, de qua hic agitur, ſpeciem, aliae diu animadverſae ſunt; quae, quia aliis legibus reguntur, et aliae res eas comitantur, ab illa differre cenſendae ſunt. Ad quod judicium, ſiquidem ab omnibus non probatum eſt, confirmandum, danda opera videtur, ut attractionem, de qua agitur, inter et diverſas illas, quid interſit pateat, et diſtinctiones idoneae proponantur. Cum igitur attractiones, a chemica diſtinguendae, ſint gravitatis, cohaeſionis, magnetiſmi, et electricitatis; ideo eas inter et chemicam diſcrimina,

na eodem, quo relatae ſunt, ordine, percurram; et a gravitatis incipiam.

§ I.

a. Ut chemica attractio ſaepe, ubi caetera conveniunt, eo major aut contra eſt, quo magis minuſve corpora attrahentia calefiunt; ita gravitatis attractionem nullus, hactenus animadverſus, calor adficit.

b. Quamvis vis gravitatis, ubi caetera conveniunt, materiae corporum, alterorum ad altera decidentium, quantitati reſpondet, ſola exceptio, eaque incerta, phlogiſton reſpicit, et idem a chemica attractione alienum eſt. Adeo quidem non augetur chemica attractio, ubi eam continens materia aucta ſit, ut ſaepe contrarium accidat. Ita multo potentius cum certa alkali vegetabilis acidive vitriolici copia, ubi hi ſales ſeparati, quam ubi in tartaro vitriolato conjuncti ſunt, aqua coit. Eoque, aucta materiae copia, quae, excepto qua phlogiſton reſpicit, gravitatis vim nunquam non adauget, chemicam attractionem contra ſaepe imminuit.

c. Attractio chemica ultra diſtantiam minorem, quam ut ſenſu comprehendatur, non agit; nec intra eam, quo minor haec ſit, eo validior eſſe comperitur. Cui contraria gravitatis eſt: Quae non ſolum per diſtantiam, quam metiri poſſis, ſed etiam per maximam, agit, cujuſque vis, creſcente diſtantia, certa ratione imminuitur.

d. Ut

d. Ut omnis hactenus obſervatio docet, gravitas aſſidua vi agere videtur. Et quamvis contrariae poteſtates ejus effectum ſuſpendere poſſint, non ideo tamen ejus in actionem niſus imminuitur. Quod in attractione chemica non itidem fieri, poſt conabor oſtendere.

§ 2.

Attractionem cohaeſionis inter et chemicam quid interſit, quam hanc inter et gravitatis, poteſt minus eſſe evidens. Sed hic quoque aeque verum diſcrimen eſſe, res perpenſa oſtendet.

a. Ut cohaeſionis attractio poteſt in omni caſu ab inſtrumentis mechanicis vinci; ita nulla reperta ſunt, quae corpora, per chemicam conjuncta, diſſociare evaluerint *. Quamvis mallei ictus nitri maſſam diffringit; tamen habilia maxime inſtrumenta acidum ejuſdem ab alkali nequeunt ſegregare.

b. Ut attractio chemica nunquam, niſi inter diverſae naturae corpora, ſic cohaeſionis, contra, inter ejuſdem generis corpora, intercedit. Immo hanc inter ſola ejuſdem generis corpora intercedere dici poteſt. Nam, ſi qua corpora ſunt diverſi generis, et collata inter ſe cohaerent, nec in coitum chemicum evidenter cogi queunt; tamen, quae ut cohaereant efficit, attractio,

* Dictionary of chemiſtry, tranſlated from the French, edit. 2. art. Affinity, note of the tranſlator.

tio, pro chemica haberi poteſt. Attractioni chemicae proprium eſt, quod diverſae naturae corpora propius inter ſe adducere uſque nititur, eoque nova compoſita conflare. Qui niſus, quamvis, per obſtacula ei oppoſita et inſuperabilia, in effectum perferri prohiberi poteſt, non tamen ſuam mutat naturam; eſtque etiam tam chemica attractio, quam ſi coitus, quem efficere nitatur, quam maxime eſſet ſecutus. Si, exempli ergo, aqua non manifeſte cum vitro coit, tamen attractio qua conjuncta tenentur, certe chemici generis eſſe habenda eſt. Quippe enim, ſi haec attractio ad partium vitri cohaeſionem, aut quamlibet aliam poteſtatem reſiſtentem, quam fingere poſſis, ſuperandam ſatis valeret; duo illa corpora, coitu tam manifeſte chemico, quam is eſt, qui aquam inter et ſalem intercedit, conjunctum iri, conſtat *.

c. Cohaeſionis attractio poteſt admodum eſſe imbecilla, ubi chemica perquam valida eſt. In ſalis Glauberiani ſoluto aquoſo, vel etiam cryſtallis, cohaerendi attractio haudquaquam memorabilis eſt; ſed chemica, quae acidum cum alkali conjunctum tenet, maxima eſſe nota eſt. Immo, ſaepe in corporibus, quorum partes integrae adeo non cohaerent, ut contra

* 'It is the forcible aggregation of earthy bodies, that prevents 'their diſſolving in, or combining with water;' Higgens, Philoſophical eſſay concerning light, p. 147.

tra assidue se repellant, attractio chemica cernitur. Ubi aqua sponte vaporatur, cum aëre per attractionem chemicam coit, sed nulla in composito cohaesio est. Cujus partes integrae contra, alia aliam, potenter se repellunt.

d. Ut attractionis chemicae vis in plerisque casibus tanto validior, et contra, est, quanto propius ad simplicitatem, aut contra, compositum, quod ab ea contineatur, accedat; ita si vis cohaerendi ullam simplicitatis rationem habet, ea ratio attractionis chemicae rationi prorsus opposita est. Nam adeo non imbecillior est, quo compositum magis corpus sit, ut, e contrario, saepe validior et potentior evadat attractio cohaerendi. Ut exemplum referam; quanquam metalla minus simplicia terris metallicis sunt, multorum tamen ex illis, quam harum, partes multo firmius cohaerent. Item, tametsi aqua cohaerendi vi minime insignis est, et acidi fluoris partes adeo non cohaerent, ut valide se, alia aliam, repellant; tamen conjuncta corpus, utrovis sui simplex minus, sed cohaerendi vi, eam, qua pleraque nota corpora continentur, longe superante, praeditum efficiunt.

e. Ut cohaerendi attractio calore saepe imminuitur, nunquam augetur; ita chemicam saepe augeri, postea videbimus.

f. Notis insignientibus, quae supra relatae sunt, haec insuper addenda est; quod attractio chemica corpo-

rum,

rum, quae conjungit, proprietatum infignes mutationes femper efficit, cohaefio non itidem *.

§ 3.

Chemicam a magnetica et electrica attractionibus manifefte diffidere, complura demonftrant.

a. Dum magnetica attractio una tantum materiae fpecie continetur, chemica omnibus rerum corporibus communis eft.

b. Attractio electrica nullo difcrimine, inter ejufdem ac diverfae naturae corpora, chemica inter fola diverfae naturae, obtinet. Illa nunquam, nifi fub certis humoris electrici conditionibus, agit; hujus actioni nullis iftiufmodi conditionibus opus eft.

c. Magneticae et electricae attractionis vis per diftantiam metiendam agit; chemica anguftioribus, quam ut manifefti fint, finibus continetur.

§ 4.

His rebus et rationibus perfpectis, attractionem, coitus chemicos continentem, poteftatem effe, ab aliis attractricibus poteftatibus, jam relatis, diffidentem, fatis, ut fpero, patebit. Verum, ad diftinctionem per-

 ficiendam,

* Dictionary of chemiftry, tranflated from the French, edit. 2. article *Affinity*, Note of the tranflator.

ficiendam, jam relatis obſervationibus alia addenda videtur.

Ut attractiones ſic, ut dictum eſt, in genera diſtinguendae ſunt; ita ſimiliter repulſiones diſtinguendi locus eſſe videtur. Repulſio eſſe videtur, quae gravitati opponi poteſt, ea, ſcilicet, quae phlogiſton inter et orbem terrarum intercedit *. Repulſionis, attractioni cohaeſionis oppoſitae, exempla unuſquiſque vapor, unumquodque forſitan corpus elaſticum, praebent. Quin et electrica repulſio eſt, quae attractioni electricae reſpondet. Et alter magnes alterum repellit pariter attrahitque.

His omnibus in caſibus ſingulas repulſiones eſſe, quae ſingulis attractionibus relatis reſpondeant, perſpicuum eſt. Sed nullam rem certam novi, quae attractioni chemicae oppoſitam repulſionem probet. Et ſi nulla eſt, inde aliud diſcrimen, quo a reliquis attractionibus chemica dignoſcatur, occurrit.

Ut verum ſit, necne, intelligatur, et eorum, qui eſſe repulſionem attractioni chemicae oppoſitam, et reſpondentem, contendunt, opinio excutiatur, eam opinionem tuentia argumenta anquirere operae pretium eſt.

a. Quod nonnulla corpora ſunt, quae certo et permanſuro coitu conjungi nequeunt, nullum adfert argumen-

* Inquirere in argumenta, phlogiſton abſoluta levitate praeditum eſſe proponentia, nimis hic longum foret. Quae igitur ſcire cupidos ad ejus opinionis defenſores relego.

gumentum ; ſiquidem attractionis abſentia ſatis, ad eam rem explicandam, nec vi repellente opus, eſt.

b. Cum reſolutionibus chemicis neceſſaria repulſio dicta ſit ; ſcilicet, exempli ergo, ubi, addito alkali, terra metallica ab acido, quicum penitus permixtum, et cujus per omnes partes pariter diviſum, ſit, ſeparatur ; eam terrae ſeparationem, per ſolam alkali, acidum attrahentis, actionem effici, non eſſe credendum ; cumque nullum corpus loco moveri, niſi ab aliqua vi adfectum, poſſit, et attractio, acidum inter et alkali intercedens, ipſa ſola adficiat; ita aliam poteſtatem, qua terra acido demoveatur, et ſeparatio perficiatur, requiri ; quae poteſtas repulſio eſſe, inter novum compoſitum et ſeparatam veteris partem intercedens, exiſtimata eſt : Ei opinioni objiciendum eſt, poteſtatem illam hypotheticam eſſe, et ad aliquid explicandum, ex juſtae ratiocinationis legibus, ibi hypotheſes, ubi principia firmiora aeque adhiberi poſſint, eſſe rejiciendas. Firmiora autem principia ſunt. Nam in omni quam ſcio reſolutione potentiae ſunt, a chemica repulſione diverſae, iſti effectui pares, quas non opinio incerta, ſed obſervatio certa monſtravit.

Harum potentiarum proprii ponderis differentia eſt, quae nunquam fere non inter corpus ſeparatum et compoſitum novum exiſtit. Itaque, ſi corpus ſeparatum gravius forte ſit, ea gravitas ipſum movebit, et loco, quem in compoſito obtinuerit, ad imum vas dejiciet. Contra, ſi levius erit, per novi compoſiti ma-

jorem

jorem gravitatem ad ſummum extolletur. Atque ſic illud in imo, hoc in ſummo, vaſe per ſe colligetur.

Alia potentia ſeparationem expediens, cohaeſionis inter corporis ſeparandi partes attractio eſt. Quae, ut ante, in priore mixtura, a chemica attractione inter mixti partes obtinente, ſuperata ceſſit, nunc demum, finita chemica attractione, liberam agendi poteſtatem adipiſcitur. Hac poteſtate ductae corporis ſeparati partes propius inter ſe admoventur, ac proinde corpore, quicum ante conjunctae ſint, emoventur. Talem in ſeparatione poteſtatem agere, declarant tot firmorum concretorum, quorum tali occaſione partes magna ſaepe vi cohaerent, exempla.

Tertia, ſaepe in reſolutione exiſtens, potentia eſt ſeparati corporis elaſticitas. Quae, conjunctionis tempore repreſſa, nunc denuo reagit, et, dum novi compoſiti moles haud memorabiliter mutatur, elaſticum corpus ut multo majus eo, quo prius concluſum ſit, ſpatium occupet efficit. Quo facto, ejuſdem a corpore, quicum conjunctum ſit, ſeparatio conſequatur neceſſe eſt. Repulſionem, in qua hic elater poſitus eſt, a chemica, quam falſam eſſe oſtendere ſum conatus, multum diſcrepare, vix dicto opus eſt; quippe quae non inter primi compoſiti partes, ſed inter ſeparati corporis integras, exiſtat.

In omni caſu, mihi noto aut obſervato, ubi cujuſquam corporis partes conſtituentes, addito alio corpore, diſſociantur, potentiarum relatarum aliqua aut plures

plures agere cerni possunt. Eoque ad resolutionem explanandam, intercedente prioris compositi partem inter et novum repulsione opus non est. Nec requiritur quicquam, nisi, ut aut nulla attractio intercedat, aut, si qua intercedat, ea satis imbecilla sit, quae potentiis relatis cedat. Quae sic ad separationem efficiendam nunquam non sufficient.

Ubi partes corporum constituentes calore, nulla alia re interposita, separantur, ea separatio quidem repulsionis ope efficitur. Sed ea repulsio chemica non est; non enim inter mixti partes constituentes, quae diversi semper generis sunt, sed homogeneas unius aut plurium partium particulas, occurrit. Estque igitur, quae cohaesionis, non quae chemicae attractioni opponenda sit, repulsio.

c. Neque olea blanda aquam, ut vulgo creditur, repellunt. Quae, quanquam sine alicujus rei interventu, cum aqua non coire dicuntur, non ideo, etiamsi hoc verum esset, repellentem iis vim inesse sequitur. Coitus vel compositio effectus est, attractionem pro causa sibi vindicans. Qua absente, quantumvis vis repellens desit, ille non eveniet.

Verum enimvero adeo nulla inter haec corpora repulsio intercedit, ut, e contrario, manifesta attractionis indicia sint. Ita aquae gutta, sevo candelae adhaerens, contra suam gravitatem, ab illo, perinde ac a gummi, sale, aut quolibet alio, quicum coit, sustentabitur.

Eadem

Eadem attractio etiam incidit, ubi paucae olei guttae in latam aquae superficiem conjecta est. Qua in re partium olei inter se, quae minime exigua est, cohaesio ab aliqua potestate superatur; quae illas rapide quaquaversum super totam aquae superficiem diffundit, efficitque, ut tenuem pelliculam, colores prismaticos pulchre, donec evanescat, reflectentem efforment. Haec olei diffusio in repellente ipsius particularum vi non consistit. Quae adeo non, aliae alias, mutuo repellunt; ut satis validam attractionem exerceant; id quod ólei tenacitas et rotunda guttarum ejus, ubi corpora contigua ea sunt, quae ipsae imbecille attrahunt, figura documento sunt. Sola igitur potestas, hunc effectum edens, quam ego concipere possum, attractio aquam inter et oleum est. Per quam non solum inter se olei partes dissociantur, sed justus earundem cum aqua coitus effici videatur. Quod judicium, attractionis relata indicia, et evanescens cito pellicula, confirmant. Neque, si cito quidem aqua olei paululo saturatur; ideo imperfectior conjunctio est, infirmiusve attractionis indicium videri debet.

Haec omnia, quae mihi ad animum adcucurrerunt, argumenta sunt, repulsionem chemicam tuentia. Quibus, si opposita ratiocinatio firma est, talem potestatem nullam esse constabit.

CAP.

CAP. III.

Chemicam attractionem ab aliis, quas philofophi obfervarunt, differre jam oftendere conato, ad ejufdem in corporibus, quae adficit, effecta deinceps tranfeundum eft.

§ 1.

Rectus attractionis in corporibus, quibus ineft, effectus mixtura feu combinatio eft. Quae attractio, quoniam inter particulas, natura difcrepantes, intervenit; in talium particularum contactu, faltem appropinquitate, mixturam confiftere manifeftum eft.

Quanquam in plerifque exemplis, mixtura evenerit, necne, inter omnes convenit; notas tamen, quibus is effectus perpetuo exploretur, inquirentibus difficilia multa occurrunt.

a. Tralucentia, pro mixturae chemicae figno, memorata eft. Quod perpetuum non eft; fiquidem innumera corpora memorari poffunt, quorum perfectam mixturam nemo addubitaverit, quae minime tamen tralucent. Metalla et femimetalla certis terris et phlogifto, penitus inter fe conjunctis, conftantia, omnium tamen corporum maxime opaca funt.

b. Quod autem, novis compofiti proprietatibus et arte mechanica feparationem efficere nequeunte, cog-

nofci

nofci mixtura femper poffe dicta eft; eae notae non prius recipiendae funt, quam proprietatum mutatio melius explanata, et vocabulum *mechanicus* clarius definitum, fuerint. Cum creta, in tenuem pulverem redacta, per aquam puram diffufa eft, ea corpora mixta aut conjuncta effe nemo dixerit; tametfi proprietatum mutatio acciderit, et aquae, ante manifefta, tralucentia perierit. Aër fixus optime cum aqua coit: A qua pars tamen illius, fublato aëris communis, compofiti corporis fuperficiem prementis, pondere, quod opus plerifque mechanicum videretur, aufertur.

c. Si notae, quibus aliqua res definiatur, perpetuae effe, ut opinor, debent, eft, quae ex omnibus aliis mixturae optimae conveniat. Ea ponderis proprii mutatio eft, quae omnium, ad mixturam pertinentium, rerum maxime conftans videtur. In omnibus, ubi periculum factum eft, cafibus proprium corporis compofiti pondus, a medio partium componentium ponderis pondere, variavit. Ex quibus exemplis, quoniam numerofa funt, rem perpetuam effe rationis fimilitudo fuadet. Mixturam igitur chemicam proprium compofiti corporis pondus, a medio partium componentium pondere varians, forfan ftatuit. Quae nota fi multis tempeftatibus difficillime in ufum deducitur; ea res, ut inutiliorem, non etiam incertiorem, illam praeftat.

§ 2.

§ 2.

Proprietatum mutatio, modo, tanquam compofitionem feu mixturam comitans, relata, haud dubie attractionis chemicae effectus eft; eoque magis, quod, ubi attractio incidit, corporum coëuntium proprietates femper mutantur, et, illa definente, priftinae reftituuntur. Quarum mutationum, magnam attractionis chemicae hiftoriae partem facientium, praecipuas enumerabo.

a. Proprii ponderis mutatio, quae jam, ut minime inconftans attractionis chemicae effectus, relata eft; in plerifque exemplis ejus ponderis incrementum, in aliis deminutio effe, a plerifque nunc agnofcitur. Quam obfervationem ita recipio, ut hanc attractionem perpetuo niti ad augendum proprium pondus arbitrer, et experimenta, quibus illud quandoque imminui colligitur, fallacia effe judicem. Quod judicium primo a rationis fimilitudine, aucti ponderis plurima et numerofa, imminuti perpauca exempla, commonftrante, traho; dein ab attractionis natura perfpecta; quae fine dubio corporum, quae adficit, particulas propius inter fe conducere nititur: Unde neceffario denfitas, eoque pondus, augetur. Eodem denique pertinet obfervationum, ad imminuti quandoque ponderis opinionem ducentium, fallacia. Quae metallicorum inter fe corporum mixtura funt conten-

tae. Quamvis autem horum, exempli ergo, mixtorum metallorum, nonnulla leviora, quam pro simplicium, ex quibus constant, metallorum medii ponderis ratione, reperiuntur; cum tamen, quantum e corporibus metallicis, sub calore tractatis, diffugere periclitetur phlogiston, reputetur, ea res aliter explicabilis videri potest. Certe, quoniam legum gravitatis expers phlogiston videtur, saepe, nobis insciis, copiose disperdi potest. In his igitur, ubi usu venit, casibus ponderis proprii decrementum a phlogisti jactura, non metallicorum corporum mixtura, pendet.

Quicquid autem haec explanatio valeat; in attractione chemica longe saepius proprium pondus augeri constat. Saepe plurimum augetur; et usque adeo, ut corpus compositum partium componentium graviorem pondere superet. Itaque, licet argento gravior mercurius, pondere relativo, sit, utriusque tamen amalgamum, in purum mercurium conjectum, ad imum protinus decidit*. Aëra fixum gravitate propria aqua multum superat; quae utique, cum illo commixta, quam pura, gravior est †.

b. Altera proprietatis mutatio, attractione chemica effecta, corporum, ad quae haec pertinet, volatilitatem respicit.

Quae aliquando per eam potestatem imminuitur.

Licet

* Gellert, chemie metallurgique, tom. 1.

† Lavoisier, Opuscules physiques et chemiques, tom. 1. p. 209.

Licet aër fixus, aliis rebus non commixtus, adeo volatilis ſit, ut in maximo frigore, quod efficere ars poteſt, formam vaporis ſervet; ſalis tamen alkalini attractione retentus, vehementi igni in vaporem non convertitur *. Acido muriatico et alkali volatili, ab alia materia ſeparatis, pauca corpora volatiliora ſunt. Ad quae in liquores convertenda intenſiſſimum frigus parum valet. Quorum tamen, ſimulac conjunguntur, ſimulac attractioni, inter utrumque obtinenti, facultas agendi datur, volatilitas uſque adeo imminuitur, ut concreti ſolidi, ſub ſolito, aëris calore, vel etiam haud paulo majore, in vaporem non ituri, formam capiant †.

Contrario ritu ſaepe per attractionem chemicam augetur volatilitas. Itaque vehementiſſimo fornacis ardore calx ſtanni non vaporabilis, cum acido muriatico juncta, liquorem fumantem Libavii, qui in ſolita coeli temperie aſſidue diſſipatur, efficit.

Calx, zinci flores adpellata, in intenſiſſimo, quem fomite accendere poſſumus, ardore, fixa tamen permanet. Quae ipſa, ubi cum phlogiſti tanto, quanto ad ſemimetallum faciendum opus eſt, coierit, modici calore ignis in vaporem tollitur.

Verum, quamvis chemicam attractionem eas volatili-

* Dr Black, Eſſays and obſervations phyſical and literary.

† Dr Prieſtley on air. Dr Higgins's philoſophical eſſay concerning light.

tilitatis mutationes efficere, innumeris exemplis novimus, communior tamen, qua mutationum modus regatur, lex haud facile percipitur. Aliquando compositi corporis volatilitas media fere partium componentium volatilitatibus esse videtur. Sic acidi vitriolici et aquae compositum hac fixius, illo volatilius, est. Aquae et spiritus ardentis compositum majore, quam merus spiritus, minore quam aqua, calore vaporatur. Cui tamen compositi cum partibus componentibus rationi similis nulla saepe cernitur. Nam saepe compositum partibus, id conflantibus, multo minus volatile est; ut in sale ammoniaco communi; cujus volatilitas multo minor tam acidi quam alkali, ex quibus constat, volatilitate est. Idemque de omnibus compositis, quae alkali volatile cum acidis, quae mera vaporum formam servant, conjunctum efficit, dicendum.

c. Tertia, quam corporum proprietatibus attractio checa infert, mutatio est vis eorum cum aliis corporibus coeundi varians. Quam mutationem res comitantes alibi aliae sunt, nec ullae hactenus regulae communes inventae sunt, quibus, ante periculum factum, pro certo sciri possit, quales illae res quantaeve sint futurae.

Sed una tamen certa res est; Scilicet, post mixturam partium componentium, alia corpora attrahendi plerumque vim imminui. Ex infinitis, quibus hoc praeceptum illustrari posset, exemplis uno ero contentus. Quamvis ab alkali vegetabili et acido vitriolico, meris ac separatis, aqua valide attrahitur; tamen, ubi illa

illa ita conjunguntur, ut ſalem neutrum efforment, ea proprietas in compoſito neutiquam eſt inſignis. Quin et, quae ante compoſitionem fuerit attractio, ea poſt hanc quandoque tolli videtur. Ita, ubi, phlogiſto cum acido vitriolico juncto, ſulphur fit, qua acidum aquam traxit vis ex toto deletur. Ex his et multis aliis ſimilibus rebus hoc chemici praeceptum traxerunt, plerorumque corporum attractionum numerum vimque eorum ſimplicitati reſpondere.

Quod utique, quantumvis compluribus corporibus commune, non perpetuum praeceptum eſt. Itaque una compoſitio eſt, qua attractio, quae partibus componentibus ſeparatis defuit, producitur. Alkali et ſulphur, quorum neutrum ſimplex aurum adficit, conjuncta id potenter ſolvunt.

d. Ex hac attractionis diminutione, quae mixturam tam communiter comitatur, quarta corporum proprietatum mutatio, quae aliqua ex parte per attractionem chemicam efficitur, deducenda eſt, ſcilicet, cauſticitatis imminutio vel interitus. Alkali vegetabili fixo cauſtico aliquantum aëris fixi additum, cauſticitatem inſigniter imminuit; multo plus additum ex toto delet, alkali prorſus mite efficiens. Hoc ex multis, quae in medium adferri poſſent, exemplis, in illuſtrationem ſufficit.

Quam cauſticitatis diminutionem vel interitum ex attractionis diminutione pendere, eo mihi credibile eſt, quod veriſimilius nihil eſt, quam cauſtici actionem

ab

ab attractione, illud inter et corporis partem, cujus textura deletur, intercedente, pendere. Ut corporum color, firmitas, et textura a compofitione pendent; ita, ubi hae proprietates multum mutantur, uti corrofo per caufticum corpore fit, compofitio quoque corporis mutata fit neceffe eft. Cumque porro nulla, qua corpus aliquod alterius compofitionem mutare poffit, alia via, praeter attractionem, qua illud hujus partes aliquas adficit, nota fit; ideo caufticitatis diminutio vel interitus, mixturam quandoque comitans, ex attractionis, quam mixtura fere efficit, diminutione pendere, exiftimanda eft.

e. Vim ftimulatricem, quam multa corpora, vivis animalium partibus admota, abunde poffident, in plerifque cafibus multum imminuit, in nonnullis ex toto delet mixtura. Salis Glauberiani acredo cum partium, eum componentium, feparatarum acredine vix conferenda eft. Et, quanquam componentes nitrum partes ftimulantiffimae funt, compofitum ea poteftate parum valet, et eo ufque, ut a nonnullis fummopere fedare creditum fit. Denique gypfum, quod generi nervofo prorfus iners eft, partes componentes, calx et acidum, fummam acredinem poffident.

Acredinis vero diminutio, quae perquam commune, non etiam perpetuum, attractionis chemicae effectum eft. Sic mercurius corrofivus fublimatus vehementius utravis componentium partium ftimulat.

Has

Has acredinis mutationes continens caufa haud facilis monftratu eft. Quoniam enim, nullo in cafu, ex qua re vis ftimulatrix pendeat, dicere quifquam poteft; ita, quamdiu hoc ignorabitur, quare illa vis fub aliis rebus augeatur, fub aliis decrefcat, nunquam explorabitur.

f. Corporum proprietatum mutationibus, jam relatis, alia, ab attractione chemica faepe oriens, nempe, mutatio faporis, addenda eft. Quantum falis neutri fapor, a componentium eum partium differat, nemo non expertus eft.

Cujus effecti caufa aeque obfcura, ac mitigatae acredinis, eft. Quam utique fpectans hoc dubitabile non eft; fcilicet, nullam partium componentium cum compofito rationem intercedere. Terra aluminis, quae prorfus infipit, aciditate acidi vitriolici deleta, pro hac ftypticitatem fufficit.

§ 3.

Praecipuis corporum proprietatum mutationibus, ab attractione chemica pendentibus, jam relatis; caloris ortus, ab eadem pendens, deinceps referendus eft.

Chemicam quidem attractionem caloris effe originem, innumera declarant. Commixta cum oleo vitrioli aqua, tantum caloris erumpit, ut hoc mixtum, aqua multo minus volatile, ferveat. In calcis vivae

ex-

extinctione, quo in opere cum aqua calx conjungitur, calor nascitur, materiam inflammabilem inflammandi efficax.

Ad causam eam calorem continentem explicandam nihil probabile dici potest. Verique simile est, donec multo major, quam in praesentia est, nostra naturae caloris scientia sit, frustra eam a nobis investigatum iri.

Quod si, praeter caloris ortum, frigoris etiam attractioni chemicae tributus est; ea mihi opinio suspicioni est, chemicaeque attractioni effectum, quod alii causae debebatur, imputatum existimo.

Saepe calor, ubi nulla praeter attractionem chemicam causa adferri potest, oritur. Unde, et quia ex eadem causa diversus effectus nasci non est verisimile, contra, ubi eadem causa agere permittitur, eundem sequuturum effectum, credendum est; igitur chemica attractio non solum non ad frigus, sed calorem, faciendum perpetuo niti, judicanda est.

Quamvis enim, procedente compositione et attractione chemica vel maxime agente, saepe frigus nascitur; semper tamen, quantum memini, aliae praeter compositionem seu mixturam causae, effectui prorsus pares, subesse percipi possunt. Itaque, si, dum sal aqua dissolvitur, frigus exoritur, id fit, quia sal, qui ante firmus fuerit, eodem opere liquescit; ex qua corporum liquefactione frigus saepe fieri, nunc omnibus, docente illustri Professore Black, innotuit. Simili modo,

si,

ſi, dum aqua cum aëre, in eo opere quod vaporatio ſpontanea dicitur, conjungitur, manifeſte frigus naſcitur; eodem opere aqua vaporis formam accipit. Quam ſaepe rem, ubi nulla compoſitio ſeu mixtura ſubeſt, frigoris ortus comitatur *. Nulla ego experimenta novi, niſi horum alterutri ſimilia, ubi chemicam compoſitionem calor comitatur. In omnibus aut firmum corpus fluens fit, aut id in vaporem vertitur, quod ante vel firmum vel fluens fuerit. Nec illius frigoris, quod adparet, cauſae deſunt, ut ejus ex compoſitione petendi locus non videatur.

Ex his rebus et rationibus attractionem chemicam ad calorem faciendum ſemper niti, cumque hic aliquando non fit, aut frigus etiam prodit, id aliis cauſis, ſimul agentibus, et caloris exortui obſtantibus, aliquando hunc ſuperantibus, tribuendum eſſe, credibile eſt.

Haec attractionis chemicae in corporibus, ea praeditis, effecta fere ſunt.

C A P. IV.

Quibus expoſitis, quaedam deinceps, quantum pateat, quantave ſit ejus vis, expedientia memorabo.

* Profeſſ. illuſt. Cullen, Eſſays and obſ. phyſ. and liter.

§ I.

Attractionis chemicae vis aliquantum ultra materiae, in qua ineſt, ſuperficiem pertinet. Ad quod probandum, eam non ſolum conjunctorum corporum ſeparationi occurrere, ſed, ut ſeparata propius inter ſe admoveantur, efficere, dixiſſe ſat eſt. Cum firmi partes, contra ſuam gravitatem, et ſine externa vi, ſurſum per humorem leviorem, cum hujus humoris partibus coiturae, moventur, et ſic quoque coeunt; talem motum ſola attractio chemica praeſtare poteſt. Item, cum vaporum partes, contra validam, qua, alterae alteras, repellunt, vim, et ſine vi extrinſecus adlata, in minorem, quam ante, molem contrahuntur, ut inter ſe conjungantur; hic quoque motus ab attractione chemica ſola perfici poteſt. Verum, quoniam corporum, inter ſe propius accedentium, motus, ipſa ante diſtitiſſe ſignificat; ideo chemicae attractionis vim materiae, in qua ineſt, ſuperficiebus non contineri, ſed aliquantum ultra has agere, manifeſtum eſt.

Spatium tamen, per quod haec vis patet, perexiguum eſt; ſiquidem nulla inde effecta eſſe prius cernuntur, quam corpora, inter quae obtinet, ita prope inter ſe adducantur, ut iis interpoſita diſtantia nullo pacto metienda ſit.

§ 2.

§ 2.

Quanta ad amuſſim chemica attractio ſit, nondum, quod ſcio, exploratum eſt. Quam tamen ſaepe maximam eſſe, res certae declarant. Cujus rei ut exemplum adferatur, firmiſſimorum metallorum partes humorum ſolventium actio dilacerat. Item aëris fixi et aliorum vaporum vis corpora firma attrahens, qualis, puta, calx eſt, ſaepe tanta eſt, ut horum vaporum elaterem ſuperet, ipſoſque in moles, in quam nulla fere vis mechanica poſſet, anguſtias condenſet. Haud dubie igitur magna vis eſt.

§ 3.

Ut quanta ſit neſcimus, ita ſaepe eam variare percipimus. Etiam inter eadem corpora alio tempore alia eſt, magiſque aut minus valida. Quam imminuentium augentiumve cauſarum complures oſtendi poſſunt.

a. Cauſis, attractionis chemicae effectum, ſive vim ejus imminuendo ſive contra reſiſtendo, imminuentibus, attractio cohaeſionis manifeſte annumeranda eſt. Ut enim haec in multis corporibus prius ſuperanda eſt, quam illa cum aliis coire poſſint; utque ſola ſaepe poteſtas, hoc efficere poſſe credenda, eadem eſt,

quae

quae conjunctionem efficit; ita eae poteſtates contrariis tenoribus agant, et altera alterius effectum imminuant, neceſſe eſt. Cui oppoſita obex, ſeu reſiſtens illa vis aliquando tanta eſt, ut ſola cauſa, quod conjunctio ſeu mixtura, quae alioquin incideret, non incidat, eſſe videatur. Sicut ſupra (cap. 2. § 2. *b.*) relatum eſt, ubi diverſi generis corpora, alterum alterum attrahunt, quin ea penitus, niſi potens aliqua vis eorum mutuae attractioni obſiſteret, inter ſe miſcerentur, dubitandi locus non eſt. Eoque, quoniam talis attractio ſaepe incidit, nec manifeſtam tamen conjunctionem efficit, ubi nulla obex, nulla vis obſiſtens, praeter cohaerendi attractionem, cerni poteſt; per hanc ſolam ſtare, quod mixtura non incidat, non eſt dubitandum.

b. Altera poteſtas, ſaepe contra chemicam attractionem agens, eoque ejus effectum imminuere credenda, corporum, inter quae attractio chemica obtinet, pondus impar eſt. Poteſtas, compoſitionem ſeu mixturam efficiens, poteſtate corpora ad terram attrahente, quia plerumque major eſt, ideo raro fit, ut impar corporum pondus eorum mixturae occurrat. Sed occaſiones eſſe poſſunt, quibus hoc ſolito plus valeat. Sic, cum ponderis imparitas maxima eſt, et chemica attractio praeter ſolitum exigua, valeat neceſſe eſt; mixturaeque etiam, quae alioquin obtingeret, occurrere, parcioremque, ſi quando aliquatenus obtigerit, reddere, aliis forte obſtaculis juncta poterit.

c. Mutua

c. Mutua multorum corporum vis, qua integrae eorum partes ſeſe, alia aliam, repellunt, tertium attractionis chemicae impedimentum eſt. Ea prius ſuperanda eſt, quam ejuſmodi corpora cum fixis miſceantur; adeoque ſaepe valet, ut mixturae occurrat, aut factam jam diſſolvat. Haec eadem poteſtas eſt, quae tantum vaporis a liquoribus vinoſis, ſublata vaſis apertis ſuperficiem vi premente, ſeparat, aëremque aqua, in exhauſto antlii recipulo, expedit. Eidemque obſiſtendo, compreſſio efficit, ut aqua plus aëris fixi recipiat, quam aliter reciperet. Quippe enim compreſſio, cum attractione chemica operam conferens, repulſioni obſtat, hiſque liquoribus multo plus materiae elaſticae retinendae, quam ſine illa retinerent, poteſtatem impertit. Sublata igitur compreſſione, quia attractio chemica expandentem totius materiae elaſticae vim reprimere nequit, pars hujus expedita avolat.

d. Inter obſtacula, quibus opponatur, quaeque ſuperet attractio chemica neceſſe eſt, *liquoris cauſam*, ob has rationes, dico.

1. Liquorem, ſeu, ut vulgo dicitur, liquiditatem cauſa continens, vis repellens, inter homogeneas fluentis corporis particulas agens, eſſe videtur. Quod ita eſſe multa perſuadent.

Multorum liquorum partes leviſſimo impulſui cedunt; perque eos motis corporibus vix plus reſiſtitur, quam a *vi inertiae* expectes †. Vehementiſſima et lon-

† Newton, Optics, quer. 28.

longiſſima liquorum concuſſio nihil caloris manifeſte efficit. Comprimique aquam poſſe, ipſius expanſio, ſublatam aëris compreſſionem ſequens, indicat. Quae res, minutas liquorum particulas non contiguas eſſe, videntur oſtendere. Si enim contiguae forent, neceſſarius particularum inter ſe motarum attritus ita reſiſteret, ut ab ipſis leviſſimo impulſui non cederetur; nec motis per eas corporibus ſola fere *inertiae vis* opponeretur; nec, ſi, ut vulgo creditur, ultimae particulae firmae eſſent, ſine calore creato, inter ſe commoverentur; ſiquidem omnia firma attrita calorem creant; nec compreſſionem reciperent, quoniam contigua corpora propius inter ſe nequeunt collocari. Ob has rationes, liquorum partes non contiguas eſſe, credibile eſt. Quod, ſi contiguae non ſint, repellens iis, qua contra gravitatis vim, in contactum eas adducturam, tamen diſtineantur, facultas ineſſe fatenda eſt.

Praeter haec argumenta, aliud ad eandem concluſionem ducit. Cum fluendi proprietas firmitatis prorſus recta opponatur; ideo ejus quoque cauſam hujus cauſae oppoſitam eſſe credibile eſt. Et quoniam firmitatis cauſam attractionem eſſe receptum eſt; ideo repulſio, quae attractioni oppoſita eſt, fluendi cauſam eſſe veriſimile eſt.

2. Complures liquores, dum cum firmis corporibus coeunt, perdito omnino liquore, inter coeundem conſolidantur. Aqua, exempli gratia, cum inextincta calce, cum gypſo, cum ſale Glauberiano, aqua ante

per

per calcinationem privato, coiens, inter coeundum solidescit.

Si igitur fluoris causam vim repellentem inter corporis fluentis particulas esse concedatur, eam vim, in rebus modo relatis, attractioni chemicae necessario obstare, dandum est; eoque magis, quod inter coeundum liquor desinit. Quod, nisi repulsio, istius fluoris causa, prius esset victa, fieri non posset. Verum sola potestas, qua hoc effici posse putandum est, chemica attractio est. Quoniam igitur harum potestatum altera alteram superat, actiones earum inter se opponantur, et altera alteri obstent, necesse est.

e. Calor alia causa, attractioni chemicae obstans, est. Quod utique non fieri, et calorem, licet corpora chemice conjuncta separet, id, non tam attractionem, qua illa conjuncta teneantur, imminuendo, sed potestates, ei attractioni obstare nitentes, nempe, partium integrarum inter se repulsiones, augendo, efficere, credi posset. Neque haec una via, qua resolutionem calor adjuvet, esse, neganda est. Quod dum concedo, tamen calorem chemicam attractionem minuere, et tam sic, quam solventes potestates augendo, componentes corporum partes dissociare, haud fidem quodammodo habere difficile erit. Opus, quo causticum commune paratur, in solita coeli temperie aëra fixum validius a calce, quam alkali fixo, attrahi, ostendit †. Verum

† Illust. Black praelect.

Verum in multo majore calore idem aër a calce omnis ſeparatur, ab alkali partim retinetur. Ex quibus rebus aliquod horum judiciorum, aut aëris, qui cum calce, quam ejus qui cum alkali, mixtus ſit, mutuam particularum repulſionem magis auctam eſſe, aut aëris attrahentem alkali vim, inter calorem admotum, creviſſe, aut ejuſdem aëris calcem attrahentem vim decreviſſe, ſequitur.

Quorum judiciorum primum rejiciendum eo videtur, quod aequalia caloris incrementa obtinentem inter ejuſdem generis materiae partes repulſionem variante gradu augere, non exiſtimanda ſunt. Neque alterum non repudiandum eſt; quia aëris ab alkali partim ſeparatio, eorum attractionem non auctam calore evincit. Eoque noviſſimo judicio, aëris, qua calcem attrahit, vim calore imminui ſtatuente, ſtandum eſt.

Quod ſi in hac re calor attractionem chemicam imminuit, idem in aliis rebus fieri, rationis ſimilitudo ſuadet. Quod itaque perpetuum eſſe, non exiſtimandum eſt. Contrarium ſaepe verum; attractioque ſaepe calore multum augetur. Nitrum ſalque Glauberi, non ſolum celerius, ſed largius in calida aqua, quam frigida, diſſolvitur. Et ejuſdem generis alia exempla ſunt. Quod ſi, in his et ſimilibus rebus, celerior et largior corporis ſolvendi diſſolutio, non ab aucta id inter et humorem ſolventem attractione, ſed a firmi corporis cohaeſione, quae attractione chemicae

haud

haud dubie obſtat, et contra calore imminuitur, imminuta pendere, credetur; ad id reſpondendum eſt, quamvis calor certis gradibus, qui in aliis rebus alii ſunt, attractionem cohaeſionis manifeſte imminuat, eam tamen imminutionem caloris augmini raro reſpondere. Multa corporum, quae caloris, mixturam expedientis, poteſtatem ſuo illuſtrant exemplo, poſſunt, intra certos fines, variis ejus gradibus, abſque manifeſta ſuae firmitatis ſeu cohaeſionis imminutione, objici. Eodemque tempore calor, dum hoc non efficit, facultatem eorundem, qua humores ſolventes attrahunt, non ceſſat afficere. Maſſae nitri in aquae ferventis et congelantis temperie cohaeſio eadem eſt. Quam tamen in illa, quam hac temperie, multo aqua copioſius diſſolvit. Cum igitur in ejuſmodi caſibus cohaeſio imminuta effectum non edat, ideo chemica attractio aucta eum edat neceſſe eſt.

Ut ex his rebus alias imminui, alias augeri attractionem chemicam, patet; ita caſus dantur, in quibus utrum horum factum ſit, judicium difficile eſſe poteſt. Qui ideo tanto diligentius examinandi ſunt. Cum, exempli ergo, calor aëris fixi et aliorum vaporum cum aqua coitum impediat, eodemque forſitan modo eorundem cum fixis magis, quam ipſi ſunt, corporibus mixturam adficiat; ita, has res minus attente reputans iis, in quibus attractio calore imminuitur, annumerare periclitaretur. Quod utique ita eſſe minime conſtat. Obſtaculum mixturae, quod in his re-

E bus

bus calor peragit, non in imminuta inter corpora miſcenda attractione, ſed in repulſione, quae mixturae chemicae potenter obſtat, et calore ſemper augetur, inter materiae elaſticae partes aucta, conſiſtere poteſt.

f. Cauſis chemicae attractioni obſtantibus, vel effectum hujus imminuentibus, jam relatis, addi poteſt certa partium componentium inter ſe proportionis conditio. Quo minus alicujus partis componentis, reliquarum ratione, eſt, eo id validius, ubi caetera conveniunt, a reliquis attrahetur. Contra, quo plus ejuſdem eſt, eo imbecillior ejus partis attractio erit. Hoc ita ſe habere rationes pariter et obſervatio fidem faciunt.

1. Ubi duo corpora chemice coeunt, vim attrahentem in utroque ineſſe, ſingulaſque utriuſque corporis particulas ejus vis parte, ei, quam aliae ſingulae in eodem corpore poſſident, aequali praeditas eſſe, pro dato mihi aſſumo. Unde, in quolibet corpore compoſito, virium, quibus una pars componens alteram attrahat, ſummam, ubi caetera conveniunt, particularum ejus partis componentis numero reſpondere, aut, aliis verbis, pro ejus quantitatis ratione eſſe, ſequitur. Eoque, quo majore quantitate pars aliqua componens ſit, eo vehementius alteram, contra, attrahet.

Rurſus, vis cujuſquam partis componentis, alteram attrahendi, ejus partis quantitati cum reſpondeat ; ſi, altera parte eadem permanente, alterius quantitas augeatur,

geatur, vis, qua ſingulae hujus partis particulae ab illa obtinentur, minor erit; propterea quod vis eadem inter plures, quam ante, particulas dividetur, eoque in ſingulas minus aget.

Hac ratione, *a priori,* ut aiunt, quo cujuſvis partis componentis quantitas major minorve prae reliquis ſit, eo languidiorem robuſtioremve, ubi caetera paria ſunt, vim, qua attrahatur, eſſe, addiſcimus.

2. Quam ſententiam non rationes ſolae probant, ſed ampliſſima obſervatio firmat. Exempla innumera adferri poſſunt, in quibus unius corporis, pro ratione largi, particulae, debilius ab altero attrahuntur, quam ubi pro ratione minus ſit. Quorum pauca commemoraſſe non alienum erit.

Alkali fixum, in intenſo calore, exiguum aliquid aëris fixi, ſecum mixtum, retinet †. Si aëris fixi aliquanto pro ratione plus ſit, ut in communi ſale tartari officinarum videre eſt, partem ejus minor calor aufert. Ejuſdemque fixi aëris, ubi plus ejus, et tantum adeo, quantum alkali recipere poteſt, cum hoc conjunctum ſit, partem ſolita coeli temperies ex compoſito, tantummodo ſub divo poſito, ſeparabit ‡.

Cum alkali fixum et ſilex ea quantitatis ratione, quae ad liquorem ſiliceum faciendum requiritur, conjuncta ſunt, id compoſitum ab acido reſolvi poteſt.

Sed

† Dr Black, Eſſays and obſervations phyſical and literary.

‡ Mr Bewly's ſecond letter to Dr Prieſtley. Experiments and obſervations on different kinds of air, vol. 2. p 352.

Sed bonum vitrum, ex iisdem partibus cum parciore alkali constans, a nullo acido tangitur.

E quinis aluminis libris calor vehemens circiter ternas acidi vitriolici uncias ejicit. Quo facto, terrae vis, acidum sic imminutum attrahens, major fit, quam ut idem calor, complures quamvis dies perstans, eam superare possit *.

Pluribus rei exemplis, quam omnia fere corpora composita evincunt, collectis opus non est.

g. Alia causa, quae raro attractionis chemicae vim non retundit, est alterius, vel utriusque, corporis componendi, jam ante cum aliis corporibus conjunctio. Cujus, ut ante (cap. 3. § 2. c.) ubi de proprietatum mutationibus, mixturam sequentibus, agebatur, satis tractati, hoc in loco mentionem fecisse satis est.

Hae res sunt, quae vim qua corpora conjungi nituntur, infirmant aut contraria vi reprimunt. Quae qui rite perspexerit, is causas, contrario opere agentes, chemicamque attractionem conjuncta opera expedientes augentesque, nec explanatione hic, ut illis recta contrarias, egentes, facile deprehendet.

§ 4.

Perducto huc sermone, quam rem supra pro vera et explorata assumpsimus, de ea nunc demum paucis inquirere haud alienum videtur.

Actionem

* Geoffroy; Dictionaire de Chemie, art. Alun.

Actionem gravitatis perpetuam esse, et corpus grave, licet semper ad terram non decidat, non ideo in casum niti, quod gravitare dicitur, cessare; contraque, cum decidere desinit, nisum in casum majore vi effectu prohiberi, sed vim ejus aeque, ac, ubi corpus quod afficit, versus terram movetur, exerceri, credimus. Quod tamen, uti retuli, in attractione chemica non ita se habet. Quae quandoque prorsus suspensa, et agere cessare, videtur, non quia pari vel majore vi retineatur; sed, quia cum effectu causa hujus vel vis agens desinit. Quod, ante sine confirmatione dictum, confirmare demum conabor.

Complura corpora sunt, quae singula cum binis aliis separatis, nullo modo cum conjunctis, coeunt; idque fit, ubi nulla potestas, cujus contraria actio attractionem usque agentem superare credi possit, percipienda est. Quae igitur, attractionem chemicam, quae inter duo corpora obtinuerit, non perstare, sed cessare suspendique, monstrant. Quam rem ut uno vel altero exemplo illustrem; alkali volatilis aliquantum, vitriolo cupri soluto additum, cum acido coit, terram praecipitat. Itaque terra, quae aut cum alkali, aut cum acido separato, coiisset, neutrum in coitu tangit. Qua in re quae terrae vis, haec corpora attrahens, desinit, ea, quoniam nulla contraria potestas percipi potest, extingui, saltem pro tempore, credenda est. Nisi ita esset, adeo acidum, alkali addito, terra non relinqueret, ut, attractioni, acidum inter et terram

ram obtinenti, cum ea, quae terram inter et alkali intercedit, nunc addita fit, illa firmius ei adhaerefceret. Eodem de creta res fpectat. Cujus partes componentes feparatim cum aqua coeunt, quae compofitum minime attrahit. In qua igitur, ut priore, cum aquae calcem et aëra fixum attrahendi vim, quae fuperet nulla poteftas cerni fingive poffit, illa igitur fufpendi, et in praefentia interiiffe, fatenda eft.

In ejufmodi quidem rebus, attractionem cohaefionis agere, chemicaeque, quae evanefcit, obftare niti, fententiae noftrae objici poffet. Cohaerendi, exempli caufa, attractionem, inter partes terrae cupreae obtinentem, effe poteftatem, recta cuivis, quae terram cum acidi et alkali compofito conjungere niti queat, oppofitam, aliquis forfan dixerit. Verum, fi ea poteftas, attractione, terram inter et acidum obtinente, plufquam fuperata eft; quo modo contra terrae vim, acidum fimul et alkali attrahentem, agere poffe putanda eft? Attractionis igitur chemicae pars fufpendatur cum neceffe fit, ita, quod tota non fufpendatur, idonea ratio non eft.

Quae vero attractio fic fufpenditur, et, pro tempore faltem, interit, eam irrevocabilem interiiffe, credendi caufa non eft; quippe quae, feparatis novi compofiti partibus, cum eadem vi, eodem effectu, extincta quamvis fuerit, illico renafcatur.

C A P.

C A P. V.

De *Saturatione* proxime agendum eſt.

§ 1.

Innumera fere exempla in chemia ſunt, in quibus, poſtquam aliquod corpus cum alterius aliquanto conjunctum ſit, cum plure, quandiu eadem omnia permaneant, conjungi non poſſit. Quae conditio, conjunctionem amplius reſpuens, *ſaturatio* nuncupatur, (Defin. IX.) In qua corpus, quod cum alterius plure coire recuſat, *ſaturatum*, et utrumque in *ſaturationis puncto*, (Defin. X) conjunctum, ſeu mixtum, dicitur.

§ 2.

Hinc ſaturationem in attractione chemica, conjunctionem amplius praeſtare deſinente, poſitam, eſt perſpicuum. Eoque cauſa ejuſdem inter eas res cauſaſve, quae chemicam attractionem prohibent aut infirmant, (Cap. IV. §. 3.), quaerenda eſt. Quarum rerum ſeu cauſarum, ſi qua una pluresve, quacunque ita auctae ſint, ut chemicae attractioni exaequentur, hae ab illa poteſtate ſic libratæ, quod mixtura non procedat, idoneam cauſam adferunt. *Saturationis igitur cauſa eſt conſtitutum inter attractionem chemicam et poteſtates huic reſiſtentes*

resistentes libramen. Quo principio rite intellecto, omnia saturationis exempla, explicabilia erunt.

a Firmum corpus, humorem, in quo solvitur, saturans, consuetissimum et familiare maxime saturationis est exemplum· In quo praecipua vis, attractioni chemicae obstans, est firmi partium inter se cohaesio, (Cap. IV. 3. § *a.*) Cumque quaelibet una firmi particula vim cohaerendi ei, quam quaelibet alia possideat, aequalem possidere existimanda sit, inde totam cohaerendi vim, qua totum firmum praeditum sit, pro particularum ejus numero, seu materiae quantitate, fore, manifestum est. Verum, cum, quo longius solutio procedit, eo plus firmae materiae cum fluente conjungatur; ideo tempus aderit, quo corporis soluti partium cohaesio attractioni chemicae, solutionem peragenti, exaequetur: Et, quia tum potestates contrariae prorsus inter se librabuntur, ideo neutra quicquid efficere poterit, eoque conjunctio pergere desinet. In hac igitur re cohaerens vis, attractioni chemicae exaequata, in saturationem causa sufficit. Qui tamen effectus ita esse potest, ut pars ejus ad proprii ponderis humoris firmique differentiam referri possit. Quae differentia, ut sine dubio mixturae obstat, ita cum causa modo relata, ad saturationem dandam, concurrere poterit.

b. Est ubi humor, inter coeundum cum firmo, una cum hoc concrescit. Quod coitus vel conjunctionis genus, cum longius procedere nequit, tum ab humore firmum saturari dici potest. Talis conjunctio

in

in ſalibus ſaepe occurrit. Si ſali Glauberiano, tota aqua per calcinationem privato, novae aquae aliquantum adjectum ſit, hujus aliquantum ſal bibet, quod cum eo in ſiccum firmum concretum ſolideſcet. Sed, poſtquam aliquantum aquae, quod certum et datum eſt, ſic cum ſale conſolidatum eſt, nihil amplius hac ratione cum eo coibit: Sal quidem aqua, ſi haec ſatis larga erit, diſſolvetur; ſed cum eo in firmi formam nihil aquae amplius concreſcet. Quo igitur nomine ſal aqua *ſatur* dici poteſt.

Idem principium, quo jam relatam ſaturationis ſpeciem explanavi, ad hanc explanandam aeque pertinet. Cauſam fluoris, obtinentem inter corporis fluentis partes repulſionem, eſſe, hancque in rebus ei, quae modo relata eſt, ſimilibus mixturae chemicae obſtare, ſupra probare conatus ſum (Cap. IV. § 3. d.). Poſtquam igitur humoris tantum cum firmo concreverit, ut ejus jam repulſio attractioni chemicae par ſit, nulla amplius conjunctio incidet. Eoque ſaturationis, in hac re cauſa eſt inter attractionem chemicam et repulſionem, fluorem continentem cauſam, libramen conſtitutum.

c. Tertia ſaturationis ſpecies, ubi firmum liquorve cum vapore conjungitur, occurrit. Sic, poſtquam alkali fixum aut aqua cum acidi muriatici puri, quod merum ſemper elaſticam formam obtinet, aliquanto coiit, nihil acidi amplius cum iis coibit. Eoque ſatura eſſe dicenda ſunt.

Ad quod explanandum; cum poteſtatis repellentis ſumma, quae acidi partes inter ſe diſtantes tenere, id eſt, diſtinere, nititur, et ab attractione chemica, inter acidum et alkali aquamve intercedente, dum conjunctio fit, ſuperatur, acidi, ubi caetera conveniunt, quantitati reſpondeat; vis alkali aquaeve, quae certis finibus continetur, acidum attrahens, ad aliquanti tantum acidi vim repellentem coercendam ſufficit.

Quod ipſum poſtquam ab alkali aut aqua receptum eſt, ſaturatio non incidere non poteſt. Si enim acidi plus admotum ſit, id cum alkali aut aqua coire ideo non poterit, quod illorum id attrahendi vis quia jam libratur, nulla quae repulſionem ejus coerceat facultas dein reſtat. Quae tamen repulſio prius coercenda et ſuperanda eſt, quam ullus porro coitus ſeu mixtura incidat.

Saepe vapor liquore, aliquando etiam firmo, ſaturatur. Ita aqua, in eum vaporatione ſpontanea aſſurgente, aër; item camphorâ, firmo ſine liqueſcendo vaporabili, ſaturari poteſt. In quibus, quae chemicae attractioni obſtant, attractio cohaerendi et corporum cum aëre conjungendorum pondus majus ſunt (Cap. IV. § 3. a. b.). Quae obſtacula, creſcente materiae, cum aëre coiturae, quantitate, creſcunt, eoque tandem potentiora, quam ut, ab attractione chemica ſuperentur, evadunt. Qua facto, inter oppoſitas poteſtates libramen conſtituitur, nec ideo amplius mixtura procedit.

c. Alia

e. Alia ſaturationis ſpecies, hactenus indicta, iiſdem principiis, quibus relatae, explicabilis, memoranda reſtat, ubi duo vapores inter ſe certis quantitatis rationibus coeunt occurrens. Itaque, ſi cum alkali volatili puro, qui in maximis frigoribus vapor perſtat, acidi muriatici quoque puri, quod etiam vapor eſt, aliquantum, idque certum, adjiciatur; utrumque, repreſſo ſuo elatere, in firmum ſalem concreſcit *. Cui compoſito ſi utriuſvis corporis plus addatur, nihil hujus recipietur, ſed mutua ſaturatio incidiſſe comperietur †.

Cujus ſaturationis cauſa manifeſta eſt, conſtitutum inter chemicam attractionem et repellentem, quae inter homogeneas corporum, compoſitum facientium, particulas conſiſtit, vim libramen. Utrumque ab altero certa vi attrahitur, utrumque certa repellendi vi diſtineri nititur. Hae poteſtates inter ſe recta opponuntur, et, ubi materiae utrinque quantitatis ratio ita accommodatur, ut vis attrahens repellentem vincat, conjunctio ſeu mixtura incidit. Quae, ubi compoſito, ſic formato, plus utriuſvis partis adjectum eſt, longius eo non procedit, quod vis repellens nunc demum potentior eſt, quam ut ab attrahente ſuperetur. Si plus iſtud, quod adjectum compoſito ſit, alkali eſt, attrahens

* Prieſtley, Experiments and obſervations on different kinds of air, vol I. p. 170.

† Dr Higgins, Philoſophical eſſay concerning light, vol. I. p. 200.

hens acidi vis, quae in alkali partis, jam ante secum junctae, vi repellente coërcenda occupatur, additam novae alkali partis vim repellentem vincere non potest. Si, pro alkali, acidi plus est, quod additum sit, idem accidet: Quia vis in alkali attrahens ab acidi, jam secum juncti, vi repellente libratur, eoque ad novae partis repellentem vim superandam nihil valet. Quae nova pars ideo sejuncta permanet. Haec igitur ratio est, qua ultra certum aliquantum utriusvis partis in mixturam recipi nequit, quaque talis compositi partes componentes, altera alteram, mutuo saturent.

§ 3.

Eodem, quo saturationis causae explicatae sunt, principio, quare punctum ejus (Defin. 10.) aliquando variet, explicari potest.

Saturationis punctum saepe calore variat. Ita calida aqua, quam frigida, plerorumque salium firmorum plus dissolvit. Qua in re saturationis punctum ea potestate, quam possidere quandoque calor supra dictus est (Cap. IV. § 3. *e.*), nempe, chemicae attractionis vim augente, mutatur. Quae mutatio alias, non a chemica attractione aucta, sed cohaesione in corporum conjungendorum alterutro diminuta, pendere potest. Utracunque autem harum rationum calor agat, constitutum inter chemicam attractionem eique ob-

obſiſtentes poteſtates libramen peribit, eoque ſaturatio deſinat neceſſe eſt.

Sed non hac ratione ſemper calor ſaturationis punctum adficit. Qui adeo non ſemper alterum corpus ad alterius plus in ſe recipiendum adjuvat, et ſic mixturam expedit, ut ſaepe hanc impediat, et compoſiti etiam partes, quae in temperie inferiore retineantur, ſeparet. Hac ratione aquam in calida, quam frigida, tempeſtate, minus aëris fixi ſaturat; hac eadem aër coeleſtis partim, ſi non totus, coctione aqua ejicitur. Cujus rei in promptu explanatio eſt. Quia particularum partium componentium, quae ſeparantur, vis repellens calore augetur, ideo materiae repellentis minus, quam ante, nunc ad attractionem chemicam librandam, eoque ad ſaturationem dandam, ſufficit.

Saturationis punctum quandoque preſſio adficit. Ita, poſtquam alkali volatili cauſtico, quod merum vaporis formam obtinet, aqua ſaturata eſt, ut plus recipiat efficit compreſſio *. Cujus haec ratio eſt. Ut mutua alkali partium repellens, et aquam attrahens, vis, ad libramen perducta, ſaturationis cauſa fuit, ita preſſio, repulſioni obſtando, libramen tollit, ſaturationem ſummovet, eoque plus alkalini ſalis, quam ante, recipiendi aquae facultatem dat.

§ 4.

* Dr Higgins, Philoſophical Eſſay concerning light, vol. 1. p. 197.

§ 4.

Alia etiam conditio, ad ſaturationem pertinens, hactenus, ut videatur, non intellecta, ſed doctrinam traditam rite reputanti clare percipienda, reſtat. Saepe aliquod corpus cum alterius qualibet, etiam minima, quae percipi queat, quantitatis ratione, infra certam datamque rationem coibit. Cumque alterius corporis quantitatis ratio ad certum modum aucta eſt, etiam hac mixtura perfecta obtinet, et qualibet majore obtinebit. Sed in quantitatis rationibus, inter eas, quae relatae ſunt, neutrum cum altero jungitur.

Hoc per aquae et calcis vivae compoſitum optime illuſtrabitur. Aliquanto aquae amplius tertia ſui ponderis parte calx extinctione accipit *. Cum qua et minore qualibet aquae parte coit. Rurſus in aqua calcis, quae compoſitum eſt, iiſdem partibus componentibus, quibus calx extincta, conſtans, aquae ad calcem quantitatis ratio, ut quadragenorum et octogenorum ad ſingula eſt †. Cum hac igitur, et, quantum hactenus novimus, qualibet majore, quantitatis ratione aquae calx coit. Sed nullum notum compoſitum eſt, ex aqua et calce ſolis, qualibet quantitatis ratione, inter eam quae aquam calcis, et eam quae calcem extinctam, conflat, conſtans.

In omni ſalino corpore, quod cryſtallizando habile ſit,

* Lavoiſier, opuſc. phyſique et chym. T. I. p. 195.

† Perilluſtr. Black, praelect. chem.

ſit, cujuſque in cryſtallis aqua firmi forma ineſt, aquae in cryſtallis multo, quam in ſoluto ſaturo, minus ratione eſt, nullaque inter has quantitatis rationes ullus coitus fit. Innumerae denique res ſunt, quibus idem uſu venit.

In quibus utique omnibus effectus ad aliquod trium capitum referri poteſt. Quorum primum id eſt, quo firmum cum humore; alterum, quo bini liquores; tertium quo firmum liquorve cum vapore, junguntur. Haec explicare ordine conabor.

a. Primi idoneum exemplum in calcis extinctae et aquae compoſito occurrit. Ubi in hoc aquae non plus ratione, quam in calce extincta, eſt, praecipua res, attractioni chemicae obſtans, eſt fluendi in aqua cauſa. Quae res obſtans, ſeu obſtaculum, ut, creſcente aquae copia, creſcit; viſque, qua calx aquam attrahit, eadem ratione imminuitur (Cap. IV. § 3. *f.*); ita illud hanc tandem ſuperat, eoque nihil aquae, ultra certum aliquid, cum calce conſolideſcit. Si autem nihil amplius aquae cum calce conſolideſcet, nullum amplius coitum fore, niſi calce diſſoluta, manifeſtum eſt. Cumque calcis ſolutioni ejus partium cohaeſio adeo adverſetur, ut haec, niſi aucta ſummopere aquae copia, eoque vi, qua aqua calcem attrahit, aucta, nequeat ſuperari; ideo hinc, quod calx cum aquae quantitatis rationibus, intra eas, quibus, in calce extincta et aqua calcis, opus eſt, conjungi non poſſit, cauſa manifeſta eſt, quod fluendi in ejuſmodi quantitatis rationibus cauſa validior

dior attractioni chemicae non cedit, et haec imbecillior calcis cohaesionem non superat. Cum qualibet autem aquae quantitatis ratione, pari ei, quae calcis extinctae pars componens est, aut minore, calx coit, quia in iis quantitatis rationibus fluendi causa non ita valida est, ut attractionis chemicae prohibeat effectum. Ubi autem aquae quantitatis ratio ei, quae in aqua calcis est, aequatur, hancve superat, conjunctio quoque fit, quia vis aquae, calcem attrahens, cum aquae abundantia crescens, calcis cohaesioni, quae sola nunc potestas obstans est, superandae demum sufficit; scilicet, cum calx dissolvitur repulsioni, fluorem facienti, chemica attractio non opponitur, eoque huic illa non obsistit.

b. In aqua cum aethere vitriolico conjungenda secundi casus exemplum est. Ætheris singulae partes cum aquae denis *, aut qualibet quantitatis ratione majore; et exigua aquae cum certa aliqua aetheris †, aut, quantum novimus, qualibet majore quantitatis ratione, sed eas intra quantitates mediis non, coeunt.

Praecipua et sola forsitan res attractioni aetheris et aquae repugnans est ponderis relativi differentia. Quam differentiam vis aquae, aethera attrahens, quodam tantum tenus superare, et certam tantum levioris humoris partem per densius suum corpus detrahere potest. Ubi plus ea parte aetheris adjicitur, ponderis relativi

* Compte de Lauraguais.

† Dict. de Chemie, art. L'Ether

lativi differentia nimia fit, eoque nihil amplius ejusdem cum aqua conjungitur. Similique ratione aetheris vis, aquam attrahens, certam tantum hujus partem fublevare poteft. Qua cum ipfo conjuncta, nihil amplius furgere, eoque coire, poteft.

c. Tertii cafus exemplum optimum in aëris et aquae compofito occurrit. Quorum aqua, quodlibet aëris, infra certam quantitatis rationem, bibet, liquidumque compofitum manebit. Et ubi aqua fponte in vaporem abit, cum qualibet aëris fupra certam, quantitatis ratione coit. Hae quantitatis rationes multum inter fe differunt; nam in altero experimento maxima, in altero minima, eft aquae quantitas cum aëris comparata. Quas tamen intra nullis mediis rationibus illa conjungi corpora poffunt.

Haec non difficilia explanatu funt. Ubi aëra, cui objecta fit, aqua attrahit, praecipuum attractionis, ex qua coitus pendet, impedimentum eft vigens inter aëris particulas repulfio. Haec, nifi exiguum aëris aliquid, cum aqua in liquida forma coire, prohibet. Quo plus igitur aëris cum aqua coeat, quoniam ille liquoris naturae particeps effe nequit, ut haec vaporis naturam fumat, neceffe eft. Cui mutationi quia aquae particularum cohaefio et pondus majus obftant; ideo ad haec obftacula fuperanda, ut vis aëris, aquam attrahens, augeatur oportet; quod, dum calor et aliae res non mutantur, augenda aëris copiae ratione, tantummodo fieri poteft. Quae caufa igitur eft,

 quod

quod haec corpora nullis quantitatis rationibus inter eas, quae in aqua, diu jovi ſubjecta, et in aëre, aqua per vaporationem ſpontaneam ſaturo, inſunt, inter ſe conjungi poſſunt *.

C A P. VI.

Quoniam compoſitio, ſeu mixtura, ſemper attractionis chemicae, ubi huic agere licet, effectum eſt; ſic reſolutio ſeu ſeparatio ſemper ab aliqua poteſtate, eam, quae compoſitionem facit, delente aut librante, pendet. Quarum poteſtatum cum pleraeque aut omnes ſupra commemoratae ſint, iiſque attentius perſpectis, nullum reſolutionis, quod hactenus in chemia occurrit, exemplum non facile explicabile ſit; ideo eaſdem hic repetere ſupervacuum mihi viſum eſt.

C A P. VII.

Jamque tantum reſtat, ut de *attractione electiva*, quae dicitur, pauca breviter exponam.

§ I.

* Priuſquam ulterius in hoc opere progrediar, quae egregii viri Higgins medici praefationi ad tractatum de luce debeam, ut dicam, candor et veritas exigunt. Unde, licet ejus ſaturationis rationes a meis haud paulo differant, tamen monita utilia et frugifera accepiſſe me lubente animo fateor.

§ 1.

Corpus aliquod cum pluribus aliis inaequali vi conjungi, et, poſtquam cum aliquo conjunctum ſit, ab eo ſeparari, et cum alio coire, denique pluribus aliis, quorum omnium ei attractio eſt, ſimul objectum, uni tantum ex omnibus ſe adjungere, ex omnibus id, quicum prae reliquis conjungatur, quaſi ſibi eligens, jamdudum obſervatum eſt. Veriqueſimile eſt, ex ficta hac, cum mente praeditorum libertate, attractionum graduum ſimilitudine, electivas has adpellatas.

§ 2.

Attractiones electivae vulgo in duo genera diviſae ſunt. Quorum alterum *ſimplicis*, alterum *duplicis* nomen ſortitum eſt. Illud fit, ubi corpus, aliquid compoſito additum, ex toto cum una aut pluribus partibus componentibus conjungitur, et reliquae ſimul ſeparantur. Ita, ubi alkali cauſticum, alumini additum, cum hujus acido coit, et terra ſimul ſeparatur; ea ſeparatio per attractionem electivam ſimplicem effici dicitur. Rurſus, cum, poſt duo corpora compoſita inter ſe collata, utriuſque corpora ſimplicia, ſeu partes componentes, mutuo locum mutant, et duo nova compoſita creant, id attractionis electivae duplicis exemplum eſt. Ita, ubi, poſt additum ſalis Glauberiani ſoluto

luto compositum calcis et acidi nitrosi, calx, acido nitroso deserto, cum vitriolico salis Glauberi consociatur; et hujus alkali cum acido, a quo calx modo separata est, conjungitur, priora composita resolvuntur, iisque totidem nova sufficiuntur, proque nitro calcareo et sale Glauberiano selenites et nitrum cubicum formantur.

§ 3.

Alias vires, quibus alia corpora inter se conjungi nituntur, adcurate aestimasse, tam rationi, quam usui chemico summopere utile maximique momenti esse, diu et omnes inter convenit. Itaque tabulis, quae illas vires, ordine quodam dispositas, repraesentent, quarum notionem Newtonus magnus primus omnium adumbravit, amplificandis et excolendis opera vario fructu data est. Quarum tamen tabularum etiam novissimae minime omni ex parte absolutae sunt. Contra, in multis corporibus deficiunt, in multis etiam forsitan falsae sunt. Neque id earum vitium auctoribus imputandum est; Sed causae ejus rei naturae altius inhaerent, pluresque, opinor, sunt, quam adhuc exploratum est.

Quin et, si vel maxime explorarentur, non ideo tamen protinus correctu faciles erunt. Verum enimvero, cum prius explorandae, quam corrigi posse sperandae, sint, paucis, quae magni momenti esse videntur, commonstrandis operam dabo.

a.

a. Attractio chemica non poteſtas conſtans eſt, in corpora, quibus ineſt, immutabili vi agens. Contra, pro rebus, quae pro tempore adſunt, aliquando augetur, aliquando imminuitur, aliquando ex toto deleta videtur. Cui rei, ut uni cauſae, tabularum vitii haud exigua pars tribuenda eſt.

1. Attractionis chemicae vis calore mutari, hujuſque cauſae effecta aliis temporibus alia eſſe, ſupra oſtenta ſunt. Eadem aliquando augetur, aliquando imminuitur, horumque effectorum utrumvis in aliis corporibus alio gradu incidit. Unde, ſi quod corpus uno caloris gradu, compoſitum reſolvendo, alteram partem majore vi, quam hae, utraque alteram, attrahant, attrahere videatur; idem tamen in omni gradu incaſurum eſſe, vimque corporis reſolventis attrahentem, ſemper ea, quae inter primi compoſiti partes extitit, validiorem fore, dici non poteſt. In mediocri calore aër fixus a calce, quam ab alkali vegetabili fixo, validius attrahitur. Quod utique perpetuum non eſt. Contrariumque in multo majore calore accidit; aërisque fixi aliquantum in eodem calore, quo is a calce ejicitur, ab alkali retinetur.

2. Praeter calorem, alia cauſa attractionum chemicarum vim afficere relata eſt, quae, in relativis earum viribus aeſtimandis, parum animadverſa videtur. Ea corporum, inter ſe agentium, varians quantitatis ratio eſt. Quo minus alicujus partis componentis, prae reliquis

liquis compofiti partibus, fit, eo validius, ubi caetera conveniunt, eam attrahi ; et quo plus fit, eo debilius attrahi, fupra (Cap. IV. § 3. f.) oftendere conatus fum.

Quae res, ubi diverforum corporum vires attrahentes accurato examine comparantur, in primis refpicienda eft. Et, quoniam a plerifque, qui hanc quaeftionem tractaverunt, neglecta eft, multorum errorum caufa fuerit neceffe eft. Ut alkali caufticum fixum, divo fatis diu expofitum, aëra fixum attrahendo, mitefcere notum eft ; ita, fi res, modo relata, non refpiceretur, aër fixus a fale alkalino, quam ab aëre communi, validius attrahi credi poffet. Quod verum quoque eft, quamdiu alkali certum aliquid tantummodo aëris fixi recepit. Perpetuum autem non eft. Poftquam enim alkali, aëre fixo jam faturum, aëris communis actioni objicitur, aëris fixi pars, ab illo feparata, cum communi aëre mifcetur (Cap. iv. § 3. f. 2.). Ad fpiritus vinofos dephlegmandos calx adhibita eft. Ex qua re, fi, attractionis vis quantum corporum quantitatis ratione mutetur, non attenderetur, calcis, quam fpiritus, vis aquam attrahens, major haberi poffet. Quod judicium a vero multum abeffet. Si enim, ut in aqua calcis, calcis quantitatis ratio exigua fit, adeo calx aquam fpiritui non adimit, ut fpiritus aquam calci adimat, et, ut hujus pars protinus feparetur, efficit *.

Saepe alias aliquod corpus ab altero, validius quam a tertio, attrahitur, ubi certa corporum inter fe quantitatis

* Ill. Prof. Black, Eff. and Obf. phyf. et literary.

titatis ratio ſervatur; et, hac ratione mutata, ſaepe contrarium incidit. Sed exempla adlata ſufficiunt.

b. His erroris, et faciendarum attractionis electivae tabularum difficultatis, cauſis alia adjicienda eſt, ſcilicet, duplicem attractionem relativam pro ſimplice habendi error. Ubi a duplice hac attractione aliquod corpus reſolvitur, nulla una poteſtas, ſed duae id efficiunt. Ac proinde reſolutiones, quae hac via fiunt, non attractioni, quae in quovis uno horum corporum ſit, attribuendae ſunt, nec ullam hujus menſuram repraeſentant.

Qui tamen error in omnibus, quae hactenus in lucem editae ſunt, tabulis, quatenus relativa metallorum acida attrahens attractio reſpicitur, ni fallor, admiſſus eſt. Cum argentum ex acido nitroſo ſeparatur, et, propria forma metallica recepta, in cupri ſuperficiem praecipitatur; vis cupri, quam argenti, acidum attrahens, validior eſſe dicitur. Neque id non verum eſſe poteſt. Sed verum eſſe, ex experimento commemorato, quod ſolum, credo, eſt, ex quo major cupri attractio credita eſt, non ſequitur. Cum enim cuprum corpus compoſitum ſit, ex terra certa et phlogiſto conſtans, non totum compoſitum, ſed pars terrea ſola, eſt, quod cum acido jungitur. Quod dum fit, phlogiſton cupri cum argenti terra, ab acido ſimul ſeparata, ſe conjungit *. Vis igitur terrae cupreae, acidum nitroſum attrahens, non ſola poteſtas eſt, terram argenti ab acido diſſociando,

agens;

* Clariſſ. Prof. Black praelect. Chem.

agens; cumque ea poteſtate hujus terrae attrahens phlogiſton vis operam confert; nec utrivis reſolutio ſed utrique tribuenda eſt. Et, ſi vis phlogiſti, terram argenteam, quam cupream, attrahere validius exiſtimetur; quod, quia cuprum calore et aëre, non etiam argentum, calcinari poteſt, veriſimillimum eſt; tamen, quamvis cuprea terra cum acido conjungitur, argentum ſeparatur, hoc poteſt, non imbecillius quam illa, acidum attrahere.

Idemque de relativis omnium reliquorum metallorum viribus, reliqua acida attrahentibus, dici poteſt. Quas omnes, ut credo, conſtituit cujuſque metalli, recepta forma ſua metallica, ex acido, in quo illius terra diſſoluta ſit, in alterius metalli, prioris ſoluto additi, ſuperficiem praecipitatio. Sed, cum hae omnes attractiones electivae duplices ſint, de vi relativa, qua quaelibet bina horum corporum inter ſe coire nitantur, nihil certius edocent.

§ 4.

His traditis obſervationibus, *attractio electiva reciproca*, quae dicta eſt, deinceps exponenda videtur. Quae fit, ubi duo aliqua corpora alternatim, a tertio, quicum utrumque coire nituntur, ſe mutuo ſeparant. Quae res, licet eam admirationem, quam inexplicabilia quae videntur ſolent, moverit, propius tamen inſpecta, nihil principiis, quae tradere ſumus conati, minus congruens,

gruens, nihil denique, quod ab iis non erat ſperandum, habere comperietur.

Poſtquam aliquod corpus ab altero, per hujus cum tertio conjunctionem, ſeparatum eſt, fieri non poteſt, ut a primo corpore novum hoc compoſitum, quamdiu mutua nunc corporum inter ſe attractio priſtinam vim ſervat, reſolvatur. Ut enim corpus aliquod ad compoſitum reſolvendum valeat, ejus vis alteram partium attrahens, quam mutua ipſarum, validior ſit neceſſe eſt. Eoque, ſi quando mixti priſtini pars ſeparata, ex corpore, quicum ante conjunctum ſit, idem corpus, a quo ipſum ſeparatum ſit, ſeparet; id fieri alterutra harum ratione tantum poteſt; quod aut vis, qua illa pars cum corpore, quicum primum juncta ſit, ſe rurſus conjungere nititur, aucta ſit; aut mutua ejus corporis et illius, quod primam reſolutionem efficit, id eſt, corporum, quae ſecundo reſolvuntur, attractio imminuta. Ac proinde attractio reciproca, aut reciproca reſolutio, ſine virium, quibus corpora mutuo ſe attrahunt, mutatione, nunquam incidere poſſunt.

Ad reciprocam igitur attractionem, ubicunque occurrat, explanandam, harum attractionum mutationis cauſas expoſuiſſe ſufficit. Ex iis cauſis, quae omnes ſupra (Cap. IV. § 3.) memoratae ſunt, aliae alio tempore in explanationem ſufficere poſſunt. Cum vero omnium nulla ſaepius, quam varians corporum, inter ſe agentium, quantitatum ratio, hujus rei particeps

mihi esse videatur, ita eam pro exemplo, quo reliquae illustrentur, adhibebo.

Quaedam attractionis reciprocae exempla, a variante quantitatum ratione pendentia, supra, diverso consilio, retuli. Ita alkali fixum et aër coelestis reciproce aëra fixum, alterum ab altero, separant; calxque et spiritus ardens reciprocea quam attrahunt (Cap. VII. § 3. *a*. 2.). Quibus in exemplis, corporum quantitatum rationis mutationem esse virium attrahentium mutationis, quae reciprocae resolutioni necessaria jam proposita est, causam, dubitari non potest; utpote cum nulla alia causa percipi possit, et haec effectui par sit.

Eadem corporum attrahentium quantitatum rationis varietas, nonnulla resolutionis reciprocae, exempla, inter quaedam acida et alkali occurrentia, quae chemici insolito affectu suspexerunt et contemplati sunt, explicabit.

Tartarum vitriolatum ab acido nitroso resolvi posse cum explorasset, vimque acidi vitriolici, alkali fixum attrahentem, quam cujuslibet reliquorum acidorum, omni ex parte majorem esse, a nemine dubitari videret Beaumeus; illam igitur resolutionem phlogisto, quod in tartaro vitriolato esse finxerat, validius ab acido nitroso quam vitriolico, attracto imputavit. Cui explanationi, Dictionarii Chemici, Gallice conscripti, interpres Anglus, tartarum vitriolatum, salem Glauberianum, et nitrum, ab acido muriatico, quod nemo

validius,

validius, quam a vitriolico et nitroſo acidis phlogiſton, attrahi, exiſtimabat, reſolvi poſſe, Margraafio teſte, jure contra objicit.

Verum rem quam Beaumeus, eaſque quae Margraafius, deprehenderunt, varians corporum attrahentium quantitatum ratio, ni fallor, melius explicabit.

Alkali fixum ab acido vitriolico, quam nitroſo, et ab utroque quam muriatico, validius attrahi, quamvis, qua caetera conveniunt, concederetur; tamen, cum in omni parte chemiae conſtet, corpus aliquod alterius minus, quam plus, fortius ſemper attrahere; cumque ſales neutri, modo relati, ſuum quiſque alkali large contineant; ideo, ſi exiguum aliquod alkali ab acido nitroſo fortius attrahatur, quam ab acido vitriolico alkali copia retinetur, aut exiguum aliquid alkali ab acido muriatico fortius, quam aut a vitriolico aut nitroſo copia retinetur, aut acidum debilius a validiore quaſdam alkali partes ſeparet, non eſt mirandum. Quid enim aliud a corporum quantitatum ratione, eorundem attractiones, ut relatum eſt, afficiente, proſpiciendum erat? Quae quantitatum ratio ut rem explanat, ita alia non quaerenda cauſa eſt.

Cum vero vis validioris acidi alkali attrahens, tanto creſcat, quanto alkali, cum eo conjuncti, quantitas ſeparatione decreſcat; viſque acidi debilioris, alkali attrahens, tanto decreſcat, quanto plus alkali, cum eo coeuntis, creſcat, et in certa quantitatum ratione, alkali a validioribus quam debilioribus acidis validiùs at-

trahantur;

trahantur; ita, ex explanatione tradita, resolutionem perfectam non posse esse, sequitur. Quippe, qua procedente, tempus aderit, quo pars alkali, quæ adhuc cum validiore acido cohæret, aeque validiusve ab hoc, quam debiliore acido, attrahatur. Quo facto, nullam amplius resolutionem posse incidere, manifestum est. Quod quidem in rebus, de quibus agitur, factum esse novimus. In quibus alkali pars semper cum validiore acido conjuncta permansit, neque per imbecillius sejungi poterat. Haec per experimenta eventus, nostram explanationem secuti, confirmatio, pro argumento, eam explanationem porro confirmante, accipiendum est.

Quod si objiceretur, sales neutros, quorum in compositum acida imbecilliora intrant, ab acidis validioribus ex toto resolvi, idque contra nostram explanationem esse, ex qua, si alkali exiguum aliquid magis ab acido debiliore, quam plus ejusdem alkali a validiore acido, attraheretur, postquam tantum alkali, ex debiliore, per validius acidum separatum sit, ut exiguum solum illud jam supersit, nulla amplius resolutio sequi, neque resolutio perfecta esse deberet: Id objectum nostram sententiam non adficit: Siquidem, ubi aliquis sal neuter nulli potentiae praeter acidum eo validius, quod ipsius compositi pars est, subjicitur, justa separatio penitus non fit, et ad alkali totum ab acido imbecilliore separandum, una cum vi acidi validioris, alkali

li attrahente, calore aut aliqua alia poteſtate etiam opus eſt.

Si alkali ab acidis validioribus per debiliora ſeparationis explanatio noſtra firma ſit; eadem ratio ad aliquas, forſitan multas res, quae nondum exploratae ſunt, pertinere exiſtimanda eſt, et quodlibet acidum aliquam alkali partem ab acido validiore, quicum conjunctum ſit, poſſe ſeparare. Quae utique quaeſtio ſola experimentorum fide explorari poteſt †

Res de attractione electiva tanti momenti eſt, ut multo adcuratius, circumſpectius, et plurium rerum ratione habita, tractanda eſſet, quam paucorum dierum, quibus haec charta perſcripta eſt, labori conveniebat. Quam igitur, omnium aliarum maximae chemico dignitatis, adeo leviter tractatam, non ſine dolore relinquo.

† Cum acidum validius aut imbecillius memoro, non plus minuſve merax id ſit, ſed validius aut imbecillius ab alkali attrahi, dicere me vix monitu opus eſt.

FINIS.